



Ajuntament de Granollers
Transició Energètica

Àrea de Territori i Sostenibilitat

C. Sant Jaume, 16-26, 5a planta, despatx 501
Tel. 93 842 66 71
08401 Granollers
transicioenergetica@granollers.cat

NIF P-0809500-B

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES APLICABLE AL CONTRACTE MIXT DE SUBMINISTRAMENT D'ENERGIA I SERVEI DE MANTENIMENT INTEGRAL PER A UNA CALDERA ALIMENTADA AMB ESTELLA FORESTAL PEL SUBMINISTRAMENT TÈRMIC DE 5 EQUIPAMENTS PÚBLICS DE GRANOLLERS



1. Àmbit d'actuació

L'àmbit d'actuació és el municipi de Granollers. Concretament l'objecte del present contracte són els següents 5 equipaments públics de Granollers: Escola Salvador Espriu, Escola Municipal del Treball (2 sales de calderes diferents), Escola Municipal Salvador Llobet, Centre Cultural i Institut d'Educació Secundària Antoni Cumella. Per tant, són 6 instal·lacions diferents.

El subministrament i servei objecte del present plec és donar servei a les demandes dels usos anteriors, definits com a Usuaris, pel que fa a la producció calorífica derivada de les necessitats de calefacció i aigua calenta sanitària, descrites en l'annex I del present Plec.

2. Límits de la Instal·lació

L'adjudicatari haurà de realitzar, a càrrec seu, el subministrament i el manteniment de la instal·lació del sistema de subministrament d'energia tèrmica. Aquesta inclou la generada amb biomassa. Així mateix, també haurà de respondre a les necessitats tèrmiques dels usuaris en els supòsits de manca de subministrament d'energia tèrmica provinent de la caldera de biomassa, a través de la calderes de suport habilitades i existents que són de gas natural, durant els mesos que es considerin de servei per cada una dels diferents circuits.

Els comptadors d'energia tèrmica estan situats després dels bescanviadors de calor de cada sala de calderes dels Usuaris.

L'adjudicatari haurà de prestar el servei de gestió i manteniment integral de les instal·lacions, el què comporta l'adquisició del combustible (estella forestal) necessari pel funcionament, subministrament de calor als equipaments indicats, manteniment integral de totes les instal·lacions, reparacions que inclou recanvi d'equips, materials i mà d'obra, manteniment preventiu ordinari de les actuals instal·lacions de calor dels equipaments als que es donarà subministrament, i facturació a l'Ajuntament de Granollers en la forma que indiqui l'Ajuntament.

Els **punts frontera d'energia tèrmica** estableixen el límit de la propietat i responsabilitat entre subministrador d'energia tèrmica i cadascun dels Usuaris. Aquests punts són els bescanviadors de calor situats en les sales de calderes dels edificis per al subministrament de l'energia tèrmica dels usuaris.

3. Compliment de la Reglamentació

En el desenvolupament de totes les prestacions derivades dels treballs objecte de la present licitació, serà d'obligat compliment tota la normativa i reglamentació tècnica vigent, de seguretat i salut, i de prevenció de riscos laborals, d'emissió de fums, gasos i vapors, i contaminació ambiental, així com tota la que pugui ser d'aplicació per les característiques de l'edifici i les seves instal·lacions.

Concretament l'adjudicatari haurà de complir, al seu càrrec, amb els requisits i tràmits previstos al Reial decret 1027/2007, de 20 de juliol, pel qual es desenvolupa el reglament d'Instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE), al Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel que s'aprova el Codi



Tècnic de l'Edificació, al Decret 21/2006, de 14 de febrer, pel que es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis, al Reial Decret 2060/2008, de 12 de desembre, pel que s'aprova el Reglament d'equips a pressió i les seves instruccions tècniques complementàries, així com totes les seves modificacions posteriors, al Reial Decret 865/2003, de 4 de novembre, pel que s'estableixen els criteris higiènic-sanitaris per a la prevenció i control de la legionel·losi, a la Llei 3/2010, del 18 de febrer, de prevenció i seguretat en matèria d'incendis, en establiments, activitats, infraestructures i edificis, i al Reglament (UE) 1189/2015 de la Comissió Europea, de 28 d'abril de 2015 pel que es desenvolupa la Directiva 2009/125/CE del Parlament Europeu i del Consell en relació amb els requisits de disseny ecològic aplicables a les calderes de combustible sòlid, i totes les modificacions posteriors de les normatives descrites.

La implantació del projecte de la Xarxa de calor Nord persegueix la substitució total de l'ús les instal·lacions actuals (alimentades per gas natural), des de la seva entrada en funcionament. Aquest ús només es mantindrà per a equipaments crítics (ús docent).

Per tal de garantir el bon funcionament de les instal·lacions de la Xarxa de calor Nord l'adjudicatari haurà de:

- Habilitar d'un punt de presa de mostra dels gasos emesos per la caldera de biomassa (tant pel que fa a emissions gasoses com de partícules).
- Instal·lar mesures secundàries per la reducció de les emissions a l'atmosfera, a la sortida de fums de la caldera de biomassa.
- Sol·licitar a organisme acreditat per l'Administració els controls periòdics dels valors límits d'emissions de la caldera de biomassa, cada 3 anys (segons IT – AT DGQ ACC 12).
- Assegurar el compliment dels valors límits d'emissió per a partícules i altres contaminants, establerts per la IT– AT DGQ ACC 12 i el Reglament (UE) 2015/1189, de les instal·lacions de la Xarxa de calor Nord.
- Garantir el consum per part de la caldera d'estella de qualitat tipus A1, A2 o B1 segons la norma UNE-EN ISO 17225-1:2014 i posteriors actualitzacions de la norma.

En línia amb aquest darrer criteri el present Plec valorarà l'ús d'estella procedent de la gestió forestal sostenible que es podrà acreditar amb un sistema de certificació forestal (PEFC o FSC), o bé amb els documents equivalents que acreditin aquesta gestió forestal sostenible. També es valorarà les característiques de qualitat de l'estella subministrada, segons el que preveuen les clàusules 8.2. i 8.3. del present Plec.

La caldera de biomassa compleix tant amb les directives europees corresponents, com amb els requisits propis del municipi. Segons dades certificades pel fabricant, els valors d'emissions de partícules PM10, són inferiors als 40 mg/m³:

- Funcionament a plena càrrega (500 kW): 20 mg/m³
- Funcionament al 30% càrrega (150 kW): 16 mg/m³

La caldera de biomassa compleix tant amb les directives europees corresponents, com amb els requisits propis del municipi en matèria de qualitat de l'aire, conforme la caldera és de Classe 5 d'acord amb la norma UNE-EN 303-5:2013, i certificar, per tant, que els valors d'emissions de partícules (PM), són inferiors als 40 mg/m³.



Complint amb els requisits municipals en matèria de qualitat de l'aire, s'estableixen els següents valors límit:

NOx: 650 mg/m³
CO: 700 mg/m³
Partícules: 20 mg/m³

La instal·lació disposa d'un sistema de control automàtic necessari per a què es puguin proporcionar les necessitats tèrmiques necessàries en cada moment i en les condicions desitjades.

El control de la instal·lació permet que la instal·lació funcioni de forma totalment automàtica i autònoma, regulant i fent funcionar els elements necessaris per al correcte funcionament d'aquesta.

El personal de gestió de la instal·lació podrà accedir a la programació i parametrització d'aquesta a través del panell de control de la pròpia caldera de biomassa.

A més, el control permetrà accedir i monitoritzar la instal·lació de forma remota a través d'un servidor web, així com realitzar la lectura dels comptadors de calories de cadascun dels receptors. D'aquesta manera els usuaris o personal de manteniment no hauran de desplaçar-se de forma expressa a cadascun d'aquests punts per a observar el correcte funcionament de la instal·lació (veure Annex II: Manual de funcionament del control del sistema de calor).

El sistema incorpora una targeta de control que controla i regula la temperatura d'impulsió, la temperatura de retorn, la temperatura exterior i corba de calefacció. També incorpora sondes per al dipòsit d'inèrcia. En funció de la demanda, doncs, es gestiona el funcionament de bombes i de la resta de la instal·lació.

4. Condicions a garantir

El resum de la instal·lació Xarxa de Calor Nord és el següent:

RESUM PROJECTE XARXA DE CALOR NORD	
Abast del projecte	5 equipaments públics de Granollers distribuïts en 6 edificis
Potència actual instal·lada en equipaments (kW)	1.708
Combustible actual equipaments	Gas Natural
Potència caldera biomassa (kW)	500
Caldera	HEIZOMAT RHK-AK 500 (o equivalent)
Tipus de combustible	Estella forestal
Qualitat del combustible	P45 – 30% base humida
Capacitat de la sitja (m ³)	125



	F P-0809500-B
Sistema d'alimentació	Doble: elevador d'estella i càrrega pneumàtica
Longitud de la xarxa de calor (m)	575
Consum de combustible (estella) anual estimat de la instal·lació (tn)	150
Estalvi anual d'emissions (tn de CO ₂ equivalents)	195,78

4.1 Temporada de calefacció i aigua calenta sanitària (ACS)

Pel què fa al funcionament de tot el sistema, en aquells mesos en què no hi ha demanda de calefacció no es posarà en marxa la caldera de biomassa, i els equipaments utilitzaran els sistemes existents de generació d'ACS per a cobrir la demanda. L'empresa de manteniment informará l'Ajuntament i acordarà amb ell la data d'aturada parcial de les instal·lacions per minimitzar les incidències de les intervencions sobre les condicions de funcionament.

4.2 Condicions de Funcionament

Els licitadors han de garantir d'acord amb la potència prevista en el present plec i en les condicions ambientals més desfavorables previstes en el RITE, un subministrament de temperatura mínima de 80°C en el circuit d'impulsió del primari tot limitant la temperatura màxima del retorn del secundari a 65°C. Aquests paràmetres podran variar a fi d'aconseguir una major eficiència, però garantint, en tot cas, els nivells prestacionals, a petició dels serveis tècnics municipals.

4.3 Condicions de subministrament

El sistema centralitzat de producció i subministrament de calor (biomassa més gas natural) cobreix el 100% de les necessitats dels usuaris.

El sistema d'accionament de la caldera que forma part de la Xarxa de calor Nord ha de ser completament automatitzat i no podrà requerir de cap acció per part de l'Ajuntament de Granollers.

L'Adjudicatari presentarà mensualment un informe dels consums tèrmics i elèctrics resultants de l'anàlisi dels paràmetres de monitorització (aplicació Loxone) corresponents a cada punt de consum (5 equipaments i 6 punts de consum).

4.4 Sistemes de detecció i protecció contra incendis

L'adjudicatari s'ha de comprometre a controlar i mantenir en el seu perfecte funcionament i vigència els sistemes de detecció i extinció d'incendis instal·lats a la sala de màquines i magatzem de biomassa.



L'observança d'anomalia de qualsevol tipus, com a falta de vigència, manca de revisions, inadequació, etc, dels extintors instal·lats a les sales, s'ha de comunicar amb caràcter immediat de manera fefaent, als serveis tècnics de l'administració de l'Ajuntament de Granollers, per a la correcció immediata.

4.5 Nivells d'il·luminació

Existeix un nivells d'il·luminació mínim de 200 lux en cada espai o local tècnic. No es podrà instal·lar cap tipus de dispositiu elèctric a la sitja de biomassa.

5. Prestacions assegurades per l'adjudicatari

5.1 P1 Prestació de Gestió Energètica

L'adjudicatari es compromet a subministrar, al seu compte i sota la seva responsabilitat, l'energia necessària en quantitat i qualitat suficient per assegurar el funcionament i la utilització normal dels edificis i instal·lacions, definits en el PCAP i el present Plec.

Per a això subscriurà, gestionarà i es responsabilitzarà del subministrament de biomassa (estella forestal).

L'adjudicatari controlarà tant la quantitat com la qualitat dels aprovisionaments en combustible, així com el seu ús òptim a les instal·lacions preses al seu càrrec, segons les condicions definides en el punt 8 d'aquest Plec.

Les garanties de qualitat en el subministrament i aprovisionament donades per l'adjudicatari es limitaran a les garanties donades pels organismes o empreses distribuïdores d'estella, les quals han de satisfer els mínims exigibles reglamentàriament. El proveïment s'ha de fer amb productes que s'ajustin als criteris mínims de qualitat segons el punt 8 d'aquest Plec. L'Ajuntament de

Granollers podrà exigir la realització d'anàlisi i presentació dels corresponents informes expedits per laboratori oficial dels combustibles utilitzats, que seran a càrrec de l'adjudicatari.

L'adjudicatari podrà negar-se únicament a subministrar energia quan per qualsevol causa es posi en joc la seguretat de les instal·lacions que li han estat confiades o afectin totalment o en part a les instal·lacions sotmeses a les prescripcions del present Plec, igualment, quan les circumstàncies afectin la seguretat de les persones o dels transports. En aquests casos, haurà d'avisar a l'Ajuntament de Granollers en el termini més breu, i conjuntament decidiran les mesures a prendre per restablir les condicions normals de subministrament i ús. Exemples possibles com ara nevades, vagues de transportistes, etc. S'ha de tenir en compte que en tot moment hi ha d'haver de forma automàtica una commutació de seguretat (*back up*) amb les calderes de gas existents.

El Servei de Gestió Energètica comprèn:



- El aprovisionament d'estella forestal.
- El pagament del subministrament pel correcte funcionament de la instal·lació.
- El compromís de les condicions de funcionament que marca aquest Plec.
- La gestió dels residus generats (recollida de cendres i altres residus) d'acord amb la normativa aplicable.
- La realització de la facturació tal i com s'estableix al punt 7.1 del present Plec.
- Garantir la qualitat i l'origen de l'estella forestal d'acord amb els criteris del present Plec.

5.2 P2. Manteniment preventiu i petit correctiu

L'adjudicatari realitzarà sota la seva responsabilitat, sobre el conjunt de les instal·lacions tècniques definides, les prestacions que es detallen a continuació.

Es registraran les tasques resultants de les esmentades prestacions a través de la plataforma ROSMIMAN de l'Ajuntament de Granollers per a la gestió del manteniment de les instal·lacions i equipaments municipals.

5.2.1 Conducció i vigilància de les instal·lacions

La conducció i vigilància inclouen tot el conjunt de tasques que permeten el control i govern del funcionament de les instal·lacions. S'hi inclouen les instal·lacions tèrmiques detallades en el projecte executiu de l'obra en els edificis a què es refereix aquest contracte, des de la càrrega de l'estella forestal, fins a les sales de màquines-calderes de gas on s'ubiquen les subestacions de calor amb tots els seus components. Queden excloses les instal·lacions del circuits secundaris existents i propietat de l'usuari a partir del punt frontera. Vegeu plànols de detall de les instal·lacions a l'annex al present Plec.

L'adjudicatari ha d'assegurar el control dels sistemes de regulació i equilibri de les instal·lacions perquè es cobreixin les necessitats tèrmiques de l'edifici.

L'adjudicatari és responsable i decideix els mitjans a utilitzar per satisfer aquests objectius i s'ocuparà en particular de:

- Les arrencades i aturades de les instal·lacions.
- Les regulacions i equilibrats necessaris.
- El seguiment dels paràmetres de funcionament dels equips, els assajos i maniobres de verificació del correcte funcionament dels equips.
- La vigilància general de les instal·lacions.
- Les rondes i inspeccions corrents.
- El control periòdic dels valors límits d'emissions de la caldera de biomassa, d'acord amb el definit en l'apartat 3 del present Plec.

D'altra banda, la conducció i la vigilància poden obligar a dur a terme accions de manteniment preventiu condicional o de manteniment correctiu, per l'adjudicatari.



L'adjudicatari realitzarà el seguiment de les instal·lacions mitjançant un sistema de telegestió per analitzar horaris de funcionament, entre d'altres paràmetres dels equips com les temperatures de les parts més significatives de la instal·lació. Es generaran històrics de funcionament. Es dotarà a l'Ajuntament de Granollers de les eines necessàries per poder realitzar aquest seguiment, o en cas contrari es facilitaran les dades obtingudes de la gestió realitzada per l'empresa adjudicatària.

Es complementa el control de la caldera amb un sistema de comunicació d'alarma per xarxa GSM, amb capacitat de gestió remota dels paràmetres bàsics de l'equip des del telèfon mòbil de l'empresa mantenidora. Inclou els equips electrònic, connexions, terminals i accessoris necessaris per a habilitar la xarxa. El contractista es farà càrrec de les despeses de telefonia al llarg del contracte de manteniment. Alternativament, l'Ajuntament de Granollers pot estudiar permetre l'accés a la seva xarxa Ethernet d'internet en un dels seus edificis al contractista.

5.2.2 Servei 24h/365 dies

L'adjudicatari haurà d'assegurar les intervencions en el termini màxim de tres hores (3 h) en horari laboral comprès entre les 8:00 i les 20:00 hores, de 6 hores en horari diürn en dies no laborals entre les 8:00 i les 20:00 hores, i de 12 hores en dies festius o bé en horaris nocturns, compresos entre les 20:00 i les 8:00 hores, en cas d'avaría o de mal funcionament, quan se'n deriva una deficiència de les condicions de confort o de seguretat. El subministrament tèrmic però ha d'estar garantit prioritàriament per la caldera d'estella forestal i sinó, per les calderes de gas natural.

Per a això, l'adjudicatari organitzarà un servei d'atenció 24h/365dies, amb mitjans de comunicació adequats. Anomenant un responsable com a interlocutor, amb l'objecte de controlar el bon funcionament del servei. Aquest responsable disposarà d'un telèfon principal preferiblement mòbil i d'un telèfon alternatiu per a poder ser localitzat en tot moment.

5.2.3 Manteniment Preventiu Sistemàtic

L'adjudicatari ha de realitzar totes les prestacions de manteniment preventiu sistemàtic necessàries, determinades segons la normativa, en funció dels materials i el seu ús, i de les especificacions dels constructors d'aquests per tal d'assegurar el bon funcionament dels equipaments instal·lats. Es realitzarà un registre de totes les operacions realitzades el qual es podrà sol·licitar sempre per l'Ajuntament de Granollers.

L'adjudicatari ha de prendre totes les mesures perquè aquestes operacions afectin el mínim possible al funcionament normal de l'edifici i usuaris.

Les operacions de manteniment mínimes a realitzar seran les indicades d'acord amb el punt 1.10 «Programa de manteniment preventiu» de freqüència de tasques de manteniment preventiu per a biomassa del Projecte executiu de l'Annex I "Manual d'ús i manteniment de la instal·lació".

A més del programa de manteniment preventiu, el RITE estableix un programa de gestió energètica on l'adjudicatari realitzarà una anàlisi i avaluació periòdica del rendiment dels equips generadors de calor en funció de la seva potència tèrmica nominal instal·lada.



5.2.4 Manteniment Preventiu Condicional i Correctiu

El manteniment preventiu condicional intervé principalment a partir de les observacions derivades de la conducció i vigilància de les instal·lacions.

La freqüència i la naturalesa de les observacions, els paràmetres i criteris de decisió són de la responsabilitat i iniciativa de l'adjudicatari.

5.2.5 Subministrament i gestió de productes consumibles

Per al desenvolupament de les prestacions de manteniment corrent, l'adjudicatari ha d'assegurar el subministrament i gestió de diversos consumibles, petits subministraments mecànics i elèctrics, en particular olis, greixos, draps, tefló, cinta adhesiva, bombetes, pilots, fusibles, corretges, filtres, decapants, desincrustants, deshidratants, refrigerants, oli per compressors, sals per descalcificació, etc.

En el marc del manteniment preventiu condicional, l'adjudicatari ha de realitzar la substitució de les peces defectuoses sobre el conjunt de les instal·lacions definides en l'annex d'aquest Plec.

5.2.6 Assistència tècnica per als controls reglamentaris

L'adjudicatari gestionarà al seu càrrec la contractació de les inspeccions de control reglamentari per òrgan autoritzat per l'Administració o pel mateix Ajuntament de Granollers, esmenant dins el termini definit els defectes que poguessin aparèixer amb motiu d'aquesta inspecció. És imprescindible realitzar els controls periòdics dels valors límits d'emissions de la caldera de biomassa, cada 3 anys (segons IT – AT DGQ ACC 12).

Els costos derivats dels controls aniran a càrrec de l'adjudicatari i estaran inclosos en el preu adjudicat.

5.2.7 Actualització dels Documents de Manteniment

L'adjudicatari posarà al dia, per a cada edifici, el llibre de manteniment de conformitat amb la legislació vigent.

L'adjudicatari elaborarà i posarà al dia un diari on anotar:

- Les visites de manteniment preventiu sistemàtic.
- Les intervencions preventives condicionals i correctives.
- Les modificacions i treballs realitzats a la seva iniciativa o a la de l'Ajuntament de Granollers.
- El resultat dels mesuraments i assaigs realitzats.

Per a cada operació s'esmentaran:



- Identificació de l'edifici i instal·lació.
- La data, hora d'inici i de finalització.
- El tipus d'operació.
- L'estat de funcionament dels components.
- Les substitucions de peces realitzades.
- Les observacions pertinents.

Les fitxes o parts de treball les ha de signar l'operari que l'hagi realitzat amb signatura i segell de supervisió de l'empresa adjudicatària, i a més portarà, quan el treball es realitzi "in situ", el rebut del responsable del centre o persona encarregada del mateix en el moment de la realització.

Els llibres de manteniment i els diaris de seguiment del conjunt de les instal·lacions objecte del present Plec de Condicions Tècniques queden a disposició de l'Ajuntament de Granollers per a consultar-los en tot moment.

Igualment s'inclou l'obligació de l'adjudicatari de mantenir actualitzada la documentació següent:

- Esquemes de funcionament de totes les sales de màquines.
- Emplaçament dels mecanismes i elements de seguretat.
- Esquemes de funcionament de les instal·lacions complementàries en cada sala: quadres elèctrics, dipòsits, bombes, etc.
- Inventari d'equips i elements bàsics de les sales de màquines perfectament actualitzat.
- Les instal·lacions quedaran correctament senyalitzades.
- S'etiquetarà els equips i instal·lacions degudament d'acord amb els esquemes proporcionats i en coherència amb aquests.

Anualment es farà lliurament a l'Ajuntament de Granollers de l'actualització de la documentació relacionada, si s'escau.

L'empresa adjudicatària acceptarà qualsevol tipus de comunicació electrònica d'operació (ex. correu electrònic, sms, etc.) que l'Administració dels edificis pogués implantar durant la durada del contracte per a control de les ordres donades al contractista, adaptant els seus sistemes per a la recepció i emissió d'aquests informes de treball (ex. notificacions de manteniments, ordres

d'aturada de les instal·lacions per períodes de vacances, documentació actualitzada, gestió energètica, facturació, etc.).

Les despeses derivades d'aquests treballs de documentació tècnica seran a càrrec de l'adjudicatari.

5.2.8 Neteja de la sala de màquines i entorn

L'adjudicatari assegurarà la neteja de les sales de màquines, especialment de l'entorn dels sistemes d'emplenament de la sitja així com dels locals reservats i ocupats pels equips de les instal·lacions preses dins el preu adjudicat.



Durant els períodes de funcionament de les instal·lacions, la neteja es realitzarà amb una freqüència mínima segons la definida pels fabricant dels equips instal·lats.

5.2.9 Gestió de les prestacions

L'adjudicatari té l'obligació d'establir i implantar els documents necessaris per al seguiment de la gestió de les prestacions definides a continuació:

- Establir anualment, al principi de la temporada de calefacció i ACS, la llista provisional dels treballs previsibles d'acord amb la realitat del moment.
- Realitzar anualment l'actualització de la llista d'instal·lacions i equips objecte de la present licitació.

5.2.10 Manteniment correctiu

L'adjudicatari es compromet a realitzar els treballs de reparació, substitució i renovació necessaris per garantir el bon estat de funcionament de les instal·lacions i equips definits en l'annex I al present Plec.

Per a això, assumeix la completa i total responsabilitat de la conservació del bon estat de funcionament de les instal·lacions, efectuant les reparacions i reposicions de tot tipus de materials necessaris tant en casos de desgast normal com accidental, per qualsevol raó que sigui. Això inclou tots els elements definits com a punt frontera definit en el punt 2. Dins del contracte actual, només està inclòs les petites reparacions correctives.

Les despeses que d'aquesta prestació es derivin en concepte de reparació i reposició, inclosa la de mà d'obra, el desmuntatge i muntatge, el transport i, per descomptat el cost de material de reposició i reparació, seran per compte de l'adjudicatari i estaran incloses en el preu adjudicat, sempre i quan el cost total no excedeixi de **300€ (IVA inclòs)**. Per a reparacions de major envergadura i de cost superior, serà necessari presentar un pressupost de reparació per a deixar la instal·lació en un correcte funcionament, el qual es facturarà apart del present contracte.

Si en el marc d'aquesta obligació l'adjudicatari es veïés conduït a reparar o substituir en el seu conjunt un equip o un conjunt de materials, haurà d'avisar, primer, a l'Administració, perquè aquesta decideixi, si ho considera oportú, tenint en compte l'evolució de la tècnica i valoració econòmica de les diferents opcions, estudiar la conveniència de substituir-los per equips de concepció o de potència més adaptada a la seva utilització i explotació futures. En tot cas, els materials a emprar seran de la més alta qualitat i tecnologia més avançada possibles.

L'adjudicatari informará a l'Ajuntament de Granollers i acordará amb ella la data d'aturada parcial de les instal·lacions per minimitzar les incidències de les intervencions sobre les condicions de funcionament.



5.2.11 Informe de consums mensuals per equipament

Serà obligació de l'adjudicatari presentar un informe mensual del consum energètic de cada usuari. La informació es pot descarregar directament de l'aplicació Loxone, on es pot extreure la informació dels comptadors energètics instal·lats en els punts frontera de cada instal·lació. Tant a nivell tèrmic com a nivell elèctric.

També serà necessari incloure en aquest informe el consum total de la Xarxa Nord, tant d'estella com el global de kWh tèrmics generats.

6 Disposicions particulars

6.1 P1. Prestació de gestió energètica

Queden exclosos del contracte les despeses de manteniment de comptadors propietat de l'empresa subministradora o distribuïdora, aliens a la producció d'energia tèrmica, així com el consum d'energia per a usos diferents a la calefacció i producció d'aigua calenta.

La instal·lació compta amb els equips necessaris per efectuar el control del sistema de gestió energètica des del punt que assenyalin els serveis tècnics de l'Ajuntament de Granollers en temps real, a través d'un sistema de monitoratge (avui dia aplicació Loxone) i el Sistema d'informació i gestió energètica (SIE).

A fi d'atendre les reclamacions dels usuaris, el sistema permetrà el registre continu de dades.

6.2 P2. Prestacions de manteniment. Exclusions

En les prestacions descrites anteriorment a càrrec de l'adjudicatari, no s'inclouen els treballs de modernització i d'adequació de les instal·lacions que la realització vingui imposada per l'entrada en vigor d'una nova normativa.

7 Aspectes econòmics i de gestió

En aquest capítol es detallen els requisits econòmics que hauran de tenir-se en compte per a realitzar la Proposta Tècnica i Econòmica objecte del present Plec.

7.1 Facturació mensual prestacions P1 i P2

La facturació es realitzarà en una única factura mensual. A continuació es detallen altres característiques de les ja explicitades en el PCAP:



- La facturació dels serveis de gestió energètica (P1) a l'Ajuntament de Granollers serà realitzada per l'adjudicatari. Es prendran mensualment lectures (mitjançant equips de telemesura o obtenció in situ) del/s comptador/s i s'elaboraran les factures corresponents per cada equipament en funció del preu kWh establert i els consums produïts a cada equipament.
- La facturació del servei de manteniment (P2) a l'Ajuntament de Granollers es realitzarà de forma mensual per un import que, globalment, es correspondrà amb la dotzena part de l'import adjudicat per aquest concepte.
- Es presentarà una sola factura mensual a l'Ajuntament de Granollers on s'especificarà, detalladament, la facturació per serveis energètics (P1) i pels serveis de manteniment (P2). Les factures es presentaran via la seu electrònica.
- Aprofitant el valor de conscienciació de cara a l'usuari final que comporta aquest servei, totes les factures i els informes inclouran les emissions de CO₂ estalviades mensualment.
- L'Ajuntament de Granollers tindrà accés a la lectura mensual del comptador, visualitzant el seu consum directament des de l'equip de mesura i també a través de la pàgina web (Telemesura) que l'adjudicatari posarà a disposició dels usuaris amb el registre històric dels consums individuals i amb els consums instantanis.

8 Condicions de subministrament de l'estella

L'estella que ha de fer servir l'empresa adjudicatària ha de ser d'origen forestal segons les especificacions d'aquest plec.

8.1 Tipus de combustible:

D'acord amb la disposició addicional primera única del Real Decreto 818/2018, de 6 de juliol, sobre mesures per a la reducció de les emissions nacionals de determinats contaminants atmosfèrics:

L'estella subministrada serà exclusivament biomassa llenyosa procedent de bosc tipus 1.1, segons UNE-EN ISO 17225-1:2014 (estella d'ús domèstic) i posteriors actualitzacions de la norma.

El fabricant o proveïdor de l'estella haurà de declarar sobre la qualitat i etiquetatge del producte, segons el que recull la norma UNE-EN ISO 17225-1:2014, assegurant especialment que la matèria primera emprada es troba dins de l'origen i font permesos per cada classe de qualitat. Amb independència del biocombustible utilitzat o la norma de certificació, aquest no podrà haver rebut cap tipus de tractament o procés químic.

8.2 Característiques i qualitat del combustible

L'estella subministrada serà P45 segons UNE-EN ISO 17225-1:2014 i posteriors actualitzacions de la norma. L'estella subministrada complirà amb les limitacions granulomètriques especificades pel fabricant de la caldera.

El poder calorífic inferior (PCI) a la humitat de referència del 30% serà igual o superior als 3,1 kWh/Kg.

Amb l'objectiu d'evitar males combustions i conseqüentment problemes de fums excessius, l'estella subministrada tindrà una humitat en base humida inferior al 30%. L'estella subministrada per sobre del 30% podrà ser refusada pels serveis tècnics municipals, corrent tots els costos



derivats d'aquest fet a càrrec del contractista. L'estella subministrada serà únicament de troncs nets de brancada i es valorarà que disposi de la marca de qualitat DBOSQ o equivalent.

8.3 Origen del combustible:

L'estella subministrada procedirà de material vegetal obtingut de les espècies pi blanc (*Pinus halepensis*), pi pinyer (*Pinus pinea*) i alzina (*Quercus ilex*), principals en els boscos de la comarca del Vallès Oriental i comarques veïnes (segons l'Inventari Ecològic i Forestal de Catalunya: Regió Forestal V. CREAF, 1997-2019).

L'empresa adjudicatària justificarà que el subministrador es nodreix d'estella procedent d'empreses acreditades per treballar en l'àmbit de les finques forestals certificades pel Sistema de Certificació Forestal PEFC en Gestió Forestal Sostenible a Catalunya.

L'estella subministrada serà originària de les tallades que apliquen criteris de prevenció d'incendis i treballs de restitució de catàstrofes naturals (ventades, nevades i plagues, etc.), més enllà de les accions convencionals, així com de tallades amb objectius de millora forestal més enllà del rendiment econòmic. Els documents certificant l'origen de la biomassa, emesos pel Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació de la Generalitat de Catalunya, han d'estar habilitats.

L'estella tindrà en el seu transport des del lloc d'estellat fins a la caldera i retorn, una petjada de carboni mitjana per càrrega inferior a 4 kg de CO₂ per tona d'estella subministrada.

Si el contractista no aporta documentació acreditativa de les emissions o consums particulars dels seus mitjans de transport s'aplicarà els següents criteris de càlcul:

- Factor d'emissió de 2,52 kg CO₂/litre de dièsel consumit durant el transport¹
- consum mitjà de 0,40 litres per quilòmetre.
- S'admetrà com a mètode de càlcul del consum de carburant el programa ACOTRAM del Ministeri d'Indústria i els consums indicats en les fitxes tècniques dels vehicles.

L'empresa contractista podrà demostrar que l'origen de l'estella subministrada correspon amb les especificacions que es regulen en els plecs amb una de les següents opcions:

A. Presentació al client d'albarans de compra i documents mercantils, des de l'adquisició de la fusta fins el subministrament. Aquests hauran de contenir:

- Identificació del propietari de la fusta o estella.
- Identificació de procedència
- Classificació d'origen segons especificacions dels plecs.
- Quantitats d'entrega, amb unitats de mesura.
- Data de recepció (de fusta) i data d'expedició (subministrament d'estella)
- Mitjà de transport
- Kilòmetres recorreguts
- Incidències

¹ Factor d'emissió establert per la Calculadora d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) pel càlcul 2017, versió 2018 de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic. Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya.



- B. Presentació al client de documentació d'acreditació de la pertinença d'una marca de garantia i/o sistema de certificació que assegurï la traçabilitat. (sempre i quan compleixi amb els factors d'emissió màxims).

8.4 Garanties de Subministrament:

Per cada lliurament d'estella, l'adjudicatari facilitarà un albarà on s'indicarà la referència del venedor, data de lliurament, transportista, tipus de combustible, espècie, origen i quantitat d'estella i origen.

Les hores establertes per la descarrega seran delimitades per l'Ajuntament de Granollers.

8.5 Control de qualitat

El contractista demostrarà al client que s'estan complint amb les especificacions tècniques de qualitat del biocombustible contingudes en el present plec mitjançant sempre que aquest ho requereixi.

El client podrà realitzar tots els controls que consideri pertinents, corrent les despeses a càrrec del proveïdor si el producte no s'ajusta a les especificacions pactades en els plecs.

Annex I : Consum d'estella

Annex II: Manual d'ús i manteniment de la instal·lació

Annex III: Manual de funcionament del control del sistema de calor

Annex IV: Plànols i esquemes

JOSEP MARIA

ROBLES

BRUGUERA -

DNI 47604284B

Signat digitalment
per JOSEP MARIA
ROBLES BRUGUERA -
DNI 47604284B
Data: 2023.07.03
10:28:41 +02'00'



Annex I: Consum d'estella

Des de la construcció de la xarxa de calor, fins a dia d'avui, la relació de subministrament d'estella, ha sigut la següent:

CÀRREGA D'ESTELLA FORESTAL XARXA NORD

DATA	Tn ESTELLA	DATA	Tn ESTELLA
05/02/2020	9,92	10/01/2022	5,76
12/02/2020	9,08	02/02/2022	7,58
21/02/2020	8,90	15/02/2022	8,78
09/03/2020	9,10	23/02/2022	9,28
18/03/2020	8,88	04/03/2022	9,28
12/11/2020	10,22	17/03/2022	9,46
01/12/2020	9,82	02/04/2022	9,24
15/12/2020	10,46	20/04/2022	9,26
28/12/2020	9,96	13/12/2022	7,68
CONSUM ESTELLA 2020 (Tn) =	86,34	23/12/2022	8,50
		CONSUM ESTELLA 2022 (Tn) =	84,82
20/01/2021	10,26	03/01/2023	8,44
01/02/2021	10,38	13/01/2023	8,72
15/02/2021	10,34	24/01/2023	8,56
05/03/2021	11,20	01/02/2023	7,40
23/03/2021	9,42	07/02/2023	8,68
14/04/2021	10,00	14/02/2023	8,90
27/04/2021	9,54	28/02/2023	8,44
07/05/2021	9,40	08/03/2023	6,00
15/11/2021	9,06		
26/11/2021	9,52	15/03/2023	6,30
07/12/2021	9,54	27/03/2023	6,56
18/12/2021	8,56	CONSUM ESTELLA 2023 (Tn) =	78,00
28/12/2021	9,22		
CONSUM ESTELLA 2021 (Tn) =	126,44		

Cal tenir en compte que l'Institut Antoni Cumella va entrar en funcionament amb la xarxa de calor a partir del 2 de gener de 2023. S'ha realitzat una intervenció al institut de millora de control, ja que subministrava el 100% en tot el seu horari lectiu.

Documentació final d'obra de la instal·lació d'un sistema de calefacció i producció d'ACS a partir de l'ús de biomassa (estella forestal) per alimentar diversos equipaments del municipi de Granollers

Barri Instituts, s/n. 08401 Granollers (Barcelona)

desembre de 2020

1. Manual d'ús i manteniment de la instal·lació

1.1. Dades bàsiques de la instal·lació

1.1.1. Emplaçament de la instal·lació

Adreça instal·lació: Barri Instituts, s/n
08401 Granollers (Barcelona)

1.1.2. Breu descripció de la instal·lació

La instal·lació està formada per una sitja i una sala de calderes de biomassa ubicades a l'extrem nord-oest de la parcel·la d'equipaments. Aquest edifici disposa d'una sala tècnica amb els equips de generació tèrmica, acumuladors d'inèrcia, grups de bombeig i sistemes de regulació i control i d'una sitja per l'emmagatzematge d'estella.

Un col·lector amb dues sortides distribueix l'energia tèrmica fins als equipaments, mitjançant dos circuits enterrats.

Cada equipament disposa d'una estació de transferència que gestiona l'energia tèrmica subministrada en funció de les necessitats tèrmiques.

La instal·lació de biomassa inclou:

- Generadors de calor (caldera de biomassa).
- Sistema d'alimentació d'estella format per agitador i vis-sens-fi i sistema d'emmagatzematge.
- Dipòsit d'inèrcia (connectat al circuit primari).
- Sistema d'evacuació de productes de la combustió (fums i cendres)
- Canonades i sistema hidràulic de la sala de calderes de biomassa (circuit primari de la caldera)
- Xarxa de distribució de calor (circuit secundari de la xarxa de calor)
- Elements terminals i la complementarietat amb el sistema actual (circuit secundari de la xarxa de calor)
- Elements de regulació i control

Queden excloses d'aquest manual de manteniment, les actuacions necessàries per al correcte funcionament dels circuits interiors existents.

AQUEST MANUAL SERÀ COMPLEMENTARI AL MANUAL D'ÚS I FUNCIONAMENT DE LA CALDERA, BOMBES, BESCANVIADORS DE PLAQUES I DEMÉS ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ ELS QUALS SERAN ADJUNTATS A AQUEST DOCUMENT.

1.2. Objecte

L'objecte del present documents és:

- La descripció de les instruccions de seguretat, control i maniobra.
- La descripció del programa de funcionament.
- La descripció del programa de manteniment preventiu.
- La descripció del programa de gestió energètica.

1.3. Advertències de seguretat i riscos

El manteniment de la caldera i de la instal·lació ha de ser realitzat per personal autoritzat o Servei Tècnic, amb els coneixements adequats pel tipus de caldera i instal·lació.

Abans de realitzar qualsevol tasca de manteniment cal prestar especial atenció a les mesures de seguretat. Tant a la caldera, com a la sitja, com a la instal·lació hi pot haver els següents riscos:

Perill general 	Abans de realitzar cap tasca de manteniment, obrir portes, accedir a la sitja, treure revestiments, accedir al quadre de control, per motius de seguretat cal apagar l'interruptor general de la caldera, protegir-lo per a evitar accionament accidentals i advertir de forma visible que s'estan realitzant tasques de manteniment.
Perill de cremades 	Les parts internes de la caldera, les parts de la xemeneia i evacuació de fums, i les canonades poden escalfar-se molt ($T > 50^{\circ}\text{C}$) amb perill de cremades. No obrir la porta de la cambra de combustió durant el funcionament de la instal·lació. No manipular cap element sense protegir-se amb guants. Realitzar les tasques de manteniment quan la caldera estigui freda. Els dipòsits de cendres i visos sense fi d'extracció de cendres poden escalfar-se.
Perill de lesions per elements giratoris 	La sitja de la caldera disposa de diversos elements giratoris que poden produir lesions per talls i atrapaments: - rotor amb ballestes que giren de manera automàtica - els visos sense fi d'alimentació i extracció de cendres. - parts internes de la caldera (cremador, graella mòbil o viatgera). - el sistema de neteja dels bescanviadors de fums. - els motors i ventiladors. Apagar l'interruptor general abans de realitzar qualsevol actuació i bloquejar-lo per a evitar actuacions accidentals.
Perill per electrocució 	Abans d'obrir la tapa de l'armari de distribució o de desmuntar algun element elèctric, apagar l'interruptor general de la caldera de biomassa per a evitar que quedin elements amb alimentació elèctrica. Prestar especial atenció als cables i al seu estat. Usar guants i ulleres de seguretat per a evitar riscos.
Perill per gasos	Si el manteniment o la neteja no es realitza de manera adequada poden produir-se fugues de gas de combustió. Aquest gas és inflamable i tòxic.

inflamables i tòxics 	Treballar amb la caldera apagada. Usar ulleres i màscara de protecció i sensor de CO. Accionar l'extractor de fums de manera manual (des del control de la caldera) abans d'iniciar les tasques de manteniment. Mantenir la sala airejada durant les tasques de manteniment i neteja. No obrir de manera sobtada les portes de la cambra de combustió ni del circuit d'extracció de fums. En cas de fugues del gas de combustió, apagar ràpidament la caldera i instal·lació elèctrica i deixar ventilar bé la sala.
Perill d'incendi 	S'ha de complir la normativa vigent de prevenció d'incendis. Si no es realitza correctament el manteniment i neteja hi ha perill d'incendi. Cal seguir identificar els elements de seguretat i prevenció d'incendi abans d'iniciar les tasques de manteniment, i en cas de no ser-hi aportarlos. Cal identificar els recorreguts d'evacuació en cas d'emergència. Cal realitzar les neteges periòdiques i complir amb les prescripcions del manual per a evitar males combustions.

1.4. Consideracions a tenir en compte abans d'actuar en sitges de biomassa.

Abans d'entrar a una sitja de biomassa (ja sigui pèl·let o estella), obrir els accessos, boques de descàrrega i deixar ventilar uns 15 minuts.

- Emprar el mesurador de CO per a verificar que la seva concentració està sota els nivells permesos.
- Deixar sempre els accessos a la sitja oberts, indicats i no estar mai sol.
- Abans d'entrar a una sitja de biomassa, assegurar que l'alimentador i dispositius mecànics estan aturats (i que no es poden activar automàticament). Deixar una nota en el panell de control conforme s'està realitzant tasques de manteniment, per a evitar que es produeixin actuacions involuntàries.
- Emprar màscares, guants i demás elements de seguretat. Informar i notificar que es procedirà a realitzar actuacions de manteniment.
- No entrar personal que no estigui format.

Alguns riscos identificats: Risc d'ofegament, risc de caigudes accidentals i risc d'atrapament

1.5. Consideracions a tenir presents abans d'actuar sobre la caldera de biomassa

- Aturar la caldera abans de realitzar cap actuació (i deixar que finalitzi el procés de combustió).
- Ventilar la cambra de combustió abans de realitzar-hi cap actuació.
- Desconnectar elèctricament els motors per a evitar riscos d'atrapaments.
- Desconnectar la caldera del quadre elèctric per a evitar electrocucions.
- Anar amb compte amb les superfícies calentes.
- Realitzar les actuacions amb la sala ventilada.
- Emprar màscares, guants i demés elements de seguretat.
- Informar i notificar que es realitza l'actuació de manteniment.
- No actuar personal no format.

Alguns riscos identificats: Risc d'ofegament, risc de cremades per superfícies calentes i per foc, risc d'electrocució i risc d'atrapament.

1.6. Instruccions per efectuar l'aturada de la instal·lació

El manteniment de la caldera i de la instal·lació ha de ser realitzat per personal autoritzat o Servei Tècnic, amb els coneixements adequats pel tipus de caldera i instal·lació. Abans de realitzar les tasques de manteniment cal tenir present que pot ser necessari aturar el sistema o una part del mateix per a poder actuar amb seguretat.

Per a realitzar la aturada de la caldera de biomassa, existiran tres nivells d'actuació de més general a més específic:

1. Desconnexió elèctrica de la caldera S'actuarà sobre l'Interruptor General Automàtic (INT. GENERAL) situat al quadre elèctric blanc del costat de la porta.

Aquesta actuació deixarà sense corrent elèctric a tots els dispositius de la sala de calderes i de control. Si s'executa, les bombes deixen de funcionar i es pot generar un sobreescalfament de la caldera. Només utilitzar aquest sistema en cas de necessitat. Si mai es vol procedir a la desconnexió elèctrica (per a desús durant un temps) procedir primer amb l'aturada descrita a l'apartat 3 i fer la desconnexió al cap d'unes hores quan la temperatura de la caldera hagi disminuït.

2. Parada d'emergència de la caldera

Es realitzarà mitjançant l'interruptor o polsador vermell situat al cos de la caldera.

Aquesta actuació atura l'alimentació elèctrica de tots els components de la caldera (però no afecta a la instal·lació elèctrica de la sala). Aquesta actuació la realitzarem en cas que calgui aturar de cop la caldera per emergència en algun dels seus components o per a tasques de manteniment del quadre de control.

3. Parada del funcionament de la caldera

Es realitzarà mitjançant l'interruptor, selector o menú de pantalla tàctil, situat al frontal del quadre de control de la caldera.

Aquesta actuació atura l'alimentació i combustió de la caldera però permet el funcionament de l'extractor de fums per a evitar que el foc retorni pel canal d'alimentació i per a escombrar la cambra de combustió.

Aquesta actuació la realitzarem en cas que vulguem aturar el funcionament de la caldera per alguna emergència en l'alimentació del combustible o quan es vulgui deixar un temps sense utilitzar.

Si es vol realitzar alguna actuació sobre les bombes o electrovàlvules, es procedirà a desconnectar-les elèctricament mitjançant els interruptors automàtics del quadre elèctric. Veure més detall al plànol d'esquema unifilar.

En qualsevol cas, durant les actuacions de manteniment que requereixin una aturada total o parcial del sistema, el mantenidor col·locarà senyalitzacions d'advertència per a evitar una actuació involuntària que pugui generar un accident o mal funcionament.

1.7. Instruccions per efectuar la sectorització de la instal·lació.

Amb l'objectiu de poder sectoritzar les diferents parts de la instal·lació hidràulica (bé sigui per actuacions de manteniment, de funcionament o de reparacions), s'han disposat vàlvules de pas per a independitzar tots els circuits i elements susceptibles a ser desmuntats. Veure més detall a l'esquema hidràulic.

En el cas dels vasos d'expansió, hi haurà vàlvula de pas la qual quedarà bloquejada per a evitar un possible error. **EN CAP CAS HA D'ESTAR TANCADA DURANT EL FUNCIONAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ.**

De la mateixa manera, els equips generadors de calor disposen de vàlvules de pas les quals poden tancar-se en cas d'haver de realitzar alguna operació de manteniment o reparació. **ABANS DE TANCAR-LA, ASSEGURAR QUE LA CALDERA ESTIGUI APAGADA I QUE NO HI HAGI COMBUSTIBLE A L'INTERIOR DE LA MATEIXA.** Quan es vulgui restablir el funcionament, primer obrir les vàlvules de pas, verificar el funcionament de les bombes per a poder dissipar temperatura i després tornar a posar en servei la caldera.

Pel que fa a les bombes, també disposen de vàlvules de pas per a poder realitzar la neteja dels filtres de protecció o tasques de reparació. Abans de tancar-les assegurar que s'ha aturat la bomba i en cap cas tornar-la a posar en marxa fins que les aixetes tornin a estar obertes.

1.8. Condicions normals i límit de funcionament de la instal·lació

La instal·lació i els seus components ha estat dissenyada per a treballar amb el rang de condicions següents.

Paràmetre	Valor habitual	Valor mínim	Valor màxim
Pressió	1,5 bar	0,5 bar	3 bar
Temperatura	Segons element	Segons element	95 °C

El fluid de treball serà aigua descalcificada i filtrada segons les característiques següents:

Paràmetre	Valor
Conductivitat elèctrica (µm/cm)	100-1500
pH	9,5-10
Oxigen (mg/l)	<0,02
Alcalins (nmol/l)	<0,02

Qualsevol valor que difereixi de les mateixes haurà de ser estudiat i revisat pel personal de manteniment (així com les possibles conseqüències que es puguin derivar de l'esmentada anomalia).

1.9. Programa de funcionament

La present instal·lació donarà servei per a calefacció als equipaments de la xarxa. La seva temporada de funcionament coincidirà amb la temporada de funcionament de calefacció dels

centres (podent aturar-se a l'estiu, i durant l'hivern només per a tasques de manteniment d'acord amb el titular de la instal·lació).

Es marcaran temperatures de confort a mantenir en l'horari de les activitats dels centres, de reducció durant els períodes de neteja o anteriors al moment de confort i s'aturarà durant les hores en les que no hi hagi presència als centres. De la mateixa manera es programarà mitjançant el control centralitzat, els dies en "mode vacances" en els quals la temperatura de consigna serà només per a manteniment d'una temperatura mínima (inferior a la temperatura de confort o reduïda).

Es gestionarà la posta a règim de les zones de calefacció dels diferents circuits de forma esgraonada, per tal de minimitzar la simultaneïtat de demanda sobre les calderes.

Periòdicament, un cop cada mes, es posarà en marxa la caldera de gas per tal de verificar que estan operatives per si mai s'han de posar en mode de servei.

1.10. Programa de manteniment preventiu

L'empresa contractista del manteniment haurà de dur a terme totes aquelles operacions sistemàtiques realitzades sobre les instal·lacions i els equips per mantenir-los en les millors condicions de treball amb l'objectiu que no es produeixin interrupcions d'ús, alteracions en la seva funció o perturbacions als seus paràmetres de funcionament i/o resultats, allargant la seva vida útil i mantenint el seu rendiment a nivells similars o millors als del seu disseny. L'empresa contractista del manteniment haurà de realitzar un inventari exhaustiu de l'estat de les instal·lacions i els seus equipament.

Les operacions mínimes a realitzar a les instal·lacions objecte d'aquest servei seran les indicades a la IT 3 del text consolidat del Reial Decret-1027-2007, per al qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en Edificis, amb la periodicitat mínima que s'hi indica, que són les següents:

OPERACIÓ	PERIODICITAT
Actuacions a realitzar a la visita mensual	
Control visual de la caldera de biomassa	m
Comprovació de pressió d'aigua en circuits i caldera	m
Comprovació de la temperatura en circuits i caldera	m
Comprovació de l'estat del combustible sòlid	m
Neteja i retirada de cendres en instal·lacions de combustible sòlid	m
Control de peces de desgast o per indicacions del fabricant	m
Controlar les instal·lacions de seguretat contra el retrocés de la combustió	m
Controlar la neteja dels romanents de la combustió	m
Neteja i control de la tapa de seguretat contra el retrocés de la combustió	m
Neteja i control de la junta d'estanquitat de la porta	m
Neteja i comprovació del sense fi d'alimentació del biocombustible i d'extracció de cendres	m
Neteja i comprovació de l'estat del cablejat i els sensors	m
Comprovació de reglatge i actuació de seguretat de temperatura	m
Comprovació del tarat dels elements de seguretat	m
Revisió del funcionament de bombes i ventiladors	m
Actuacions a dues vegades per temporada (visita semestral)	

Revisió dels paràmetres de control de la caldera	2t
Comprovació del material refractari	2t
Revisió del sistema automàtic d'encesa i apagada	2t
Comprovació i neteja, si s'escau, de la cambra de combustió, bescanviadors de calor, conductes de fums i xemeneies en calderes de biomassa	2t
Neteja de la cúpula de postcombustió	2t
Lubricar tots els engranatges i cadenes	2t
Revisió i neteja dels filtres d'aigua	2t
Revisió i neteja de les unitats terminals aire-aigua	
Actuacions a realitzar un cop per temporada (visita anual)	
Revisió i neteja d'unitats d'impulsió i retorn d'aire	t
Revisió de l'estat d'aïllament tèrmic	t
Revisió de la xarxa de conductes segons criteris de la norma UNE 100012	t
Revisió de la qualitat ambiental segons criteris de la norma UNE 171330	t
Verificació del sistema d'ignició del biocombustible	t
Verificació de l'extractor de gasos de combustió	t
Comprovació de reglatge i actuació del termòstat de treball	t
Verificació de la vàlvula de seguretat	t
Revisió del vas d'expansió	t
Verificació d'estat, disponibilitat i paràmetres dels elements de prevenció d'incendis	t
Verificació d'actuació dels circuits de seguretat i enclavament	t
Medició del Ph de la caldera	t
Revisió dels sistemes de tractament d'aigua (si s'escau)	t
Comprovació d'estanquitat de circuits de canonades	t
Verificació i comprovació dels bescanviadors de plaques	t
Verificació i ajustament de les connexions elèctriques	t
Verificació i ajustament de la protecció tèrmica del motor del ventilador	t
Verificació de les connexions de la posada a terra de la caldera i dels sistemes elèctrics per al transport del combustible	t
Verificació dels pilots de senyalització i substitució si s'escau	t
Verificació dels interruptors, contactors, relés i proteccions elèctriques	t
Verificació de l'estat de funcionament de la ventilació de la sala de calderes	t

s: un cop cada setmana

m: un cop al mes, la primera a l'inici de la temporada.

t: un cop per temporada (any)

2t: dues vegades per temporada (anys). Una a l'inici de la mateixa i l'altre a la meitat del període d'ús, sempre que hi hagi una diferència mínima de dos mesos entre les dues.

Nota: la revisió de l'estat de la sitja d'emmagatzematge de biomassa (de cara a demanar l'ompliment de la mateixa) la realitzarà l'usuari. Així mateix l'usuari periòdicament (un cop per setmana) realitzarà una inspecció visual de l'estat de la caldera i sala, i comunicarà qualsevol funcionament anòmal.

1.11. Programa de gestió energètica

L'empresa mantenidora realitzarà un anàlisi i evaluació periòdica del rendiment dels equips generadors de calor en funció de la seva potència tèrmica nominal instal·lada, mesurant i registrant els valors, d'acord amb les operacions i periodicitats indicades a la llista següent, que s'hauran de mantenir dins els límits reglamentaris de la IT 3.4.1 del RITE:

Taula 3.2.- Mesures de generadors de calor i la seva periodicitat			
Mesures a realitzar als generadors de calor	Periodicitat		
	20kW< P<70kW	70kW< P<1.000kW	P >1.000kW
Temperatura o pressió del fluid portador a l'entrada i sortida del generador de calor	2a	3m	m
Temperatura ambient del local o sala de màquines	2a	3m	m
Temperatura dels gasos de combustió	2a	3m	m
Contingut de CO i CO2 en els productes de combustió	2a	3m	m
Índex d'opacitat dels fums en combustibles sòlids o líquids i de contingut de partícules sòlides en combustibles sòlids	2a	3m	m
Tiratge a la caixa de fums de la caldera	2a	3m	m

m: un cop al mes; 3m: cada tres mesos, la primera a l'inici de la temporada; 2a: cada dos anys.

Així mateix l'empresa mantenidora realitzarà un seguiment dels consums d'energia i aigua de manera periòdica, amb l'objectiu de detectar desviacions de consum i realitzar les corresponents correccions. Aquesta informació registrada es subministrarà a la propietat i es guardarà durant al menys 5 anys.

1.12. Necessitat d'inspeccions i obligatorietat de signar contracte de manteniment

Com que es tracta d'una instal·lació de més de 70kW, el titular de la instal·lació encarregarà a una empresa mantenidora la realització del manteniment de la instal·lació tèrmica. Aquest realitzarà les inspeccions obligatòries i conservarà la documentació corresponent.

El mantenidor conservarà la documentació de totes les actuacions, ja siguin de reparació o reforma realitzades a la instal·lació tèrmica i en donarà una còpia al titular per tal que siguin guardades amb la documentació tècnica de la instal·lació.

Així mateix al tractar-se d'una instal·lació tèrmica de més de 70kW, es realitzarà una inspecció d'eficiència energètica cada 4 anys segons es determina en la IT4.3 del RITE.

Annexes al manual (un cop executada l'obra)

- Plànol. Esquema Hidràulic.
- Manuals dels elements de la instal·lació.
- Pòster Informatiu sala de calderes.

Documentació final d'obra de la instal·lació d'un sistema de calefacció i producció d'ACS a partir de l'ús de biomassa (estella forestal) per alimentar diversos equipaments del municipi de Granollers

Barri Instituts, s/n. 08401 Granollers (Barcelona)

desembre 2019

Manual de funcionament del control del sistema de calor

Gestors d'equipaments

1. Descripció general del sistema de control

Es disposa d'un sistema de gestió automàtica de les instal·lacions que garanteix de forma continuada el subministrament tèrmic a les instal·lacions interiors, mitjançant la posta en marxa de les calderes d'energia convencionals actuals en mancar calor de biomassa, ja sigui per operacions de manteniment, avaries, etc.

En cas que l'energia proporcionada per la caldera de biomassa fós insuficient per a abastir les necessitats de tots els equipaments, en no disposar de l'energia suficient a la xarxa per abastir-se, aquests se'n desconectaran de forma progressiva, alliberant la seva càrrega tèrmica de la xarxa, per dirigir el subministrament a la resta de consumidors, i arrencant les seves calderes d'energia convencional fins que no es disposi de calor suficient a la xarxa de biomassa.

Aquest control es realitza mitjançant la lectura de les temperatures dels circuits interiors d'aigua de calefacció de cada equipament. Quan no s'aconsegueix la temperatura desitjada, entra en servei la caldera auxiliar d'energia convencional de cada equipament.

En cas d'aturada de la caldera de biomassa, o que aquesta no sigui suficient per abastir les necessitats de calor, i/o en cas d'avaría de qualsevol de les calderes interiors dels equipaments de la xarxa, la resta de calderes auxiliars (actuals) dels equipaments són capaces de subministrar calor a la xarxa, per entregar-la a l'equipament que ho necessiti, complementant així la biomassa.

Aquest control es realitza mitjançant la lectura de les temperatures d'impulsió i retorn de la xarxa i dipòsit d'inèrcia.

L'arrencada matinal de la calefacció dels equipaments disposa d'una programació horaria esglaonada de la posta a règim, gestionada pel sistema de control, evita puntes de cosum que obliguin a entrar en servei les calderes convencionals, optimitzant el consum d'energia renovable.

La gestió automàtica de les instal·lacions es fa mitjançant un sistema de control global, format per una centraleta de control instal·lada a la sala de calderes, i diversos mòduls de camp perifèrics a cadascuna de les sales tècniques dels equipaments, units entre ells mitjançant una xarxa de fibra òptica.

La programació del sistema i visualització dels paràmetres del control es fa de forma remota, mitjançant software i aplicacions informàtiques aptes per a qualsevol dispositiu, tant en local com remot (internet), que permet actuar i programar els diferents elements de la instal·lació per garantir la funcionalitat descrita, conèixer els paràmetres bàsics dels diferents elements de camp (temperatura, pressió, consum) dels diferents punts i circuits, i elaborar gràfiques d'estadístiques de consum i producció a través de calorímetres d'impulsos, recepció d'avisos i integració amb el sistema de control propi de la caldera i enviament d'incidències via email.

El sistema permet la visualització i programació dels diferents paràmetres des de qualsevol terminal amb connexió a internet, amb gestió de nivell d'autoritat sobre el sistema per part del personal a càrrec.

S'habiliten tres nivells d'autoritat:

- 1) administrador del sistema: amb drets universals de programació i visualització
- 2) gestor d'equipament: seran les persones que s'encarreguen de cadascun dels equipaments, amb capacitat de canvi de temperatures de consigna de calefacció, aturada i marxa de l'equipament que correspongui, i visualització dels paràmetres de control.
- 3) usuari bàsic: amb capacitat de només visualització dels paràmetres de la xarxa

Els drets d'accés i perfils d'usuari es pode modificar o definir-ne de nous.

2. Introducció i accés a l'aplicatiu

Loxone és un sistema de control integral que permet conèixer informació diversa i actuar en diversos paràmetres relacionats amb l'estat de la instal·lació tèrmica que abasteix els diferents edificis del projecte, com per exemple, capacitat de canvi de temperatures de consigna de calefacció, aturada i marxa de la ventilació i electrovàlvules, visualització dels consums horaris...

La utilització i consulta de l'aplicatiu es pot realitzar en qualsevol terminal informàtic PC, smartphone o tablet, amb connexió a internet.

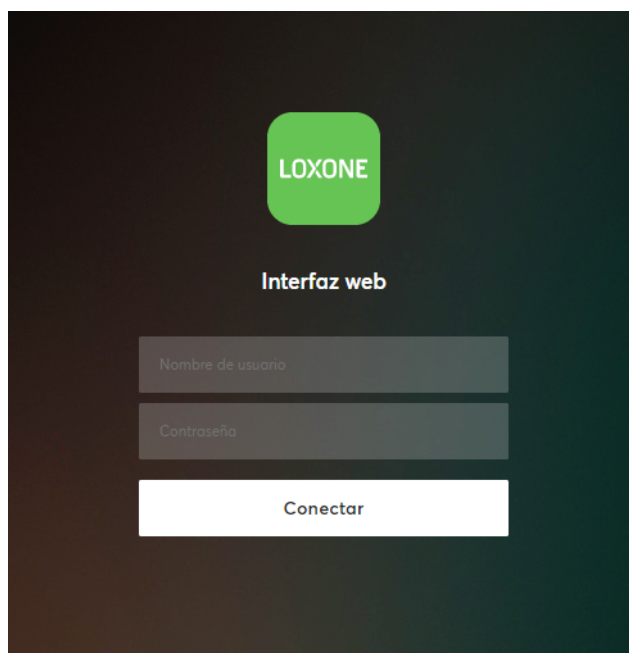
En cas d'accés a través de terminal amb sistema operatiu Android o iOS, s'hi pot accedir mitjançant navegador web o a través de l'aplicació descarregable al menú d'aplicacions respectiu.

En cas d'accés a través de navegador web cal introduir a la barra de direccions la direcció IP facilitada per l'administrador del sistema i accedir-hi a través del següent usuari:

Nom d'usuari: **Granollers**

Contrasenya: **1234**

En funció del nivell d'accés autoritzat a l'usuari identificat es diposarà de més o menys funcions i capacitats d'intervenció sobre el sistema (programador, administrador, mantenidor ó usuari).



3. Navegació per l'aplicatiu

Un cop s'ha accedit a l'aplicació, es pot escollir entre dues pestanyes de menú:

- **Ubicació**, on es relacionen els elements i paràmetres de control ordenats per edificis, ordenats segons els diferents equipaments que conformen la xarxa de la instal·lació tèrmica,
- **Categoria**, on es relacionen els elements i paràmetres de control segons la seva naturalesa (temperatures, alarmes, comptadors, etc.)

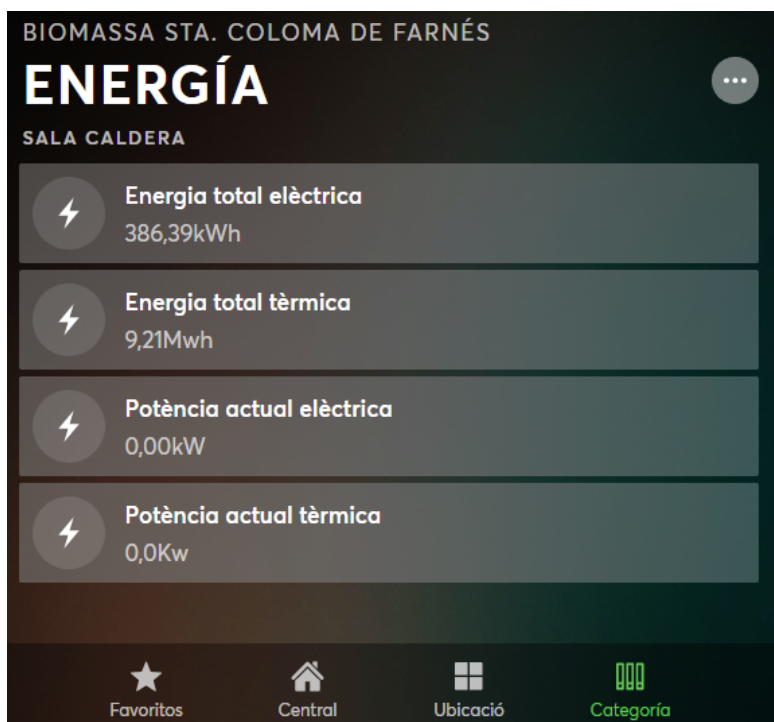
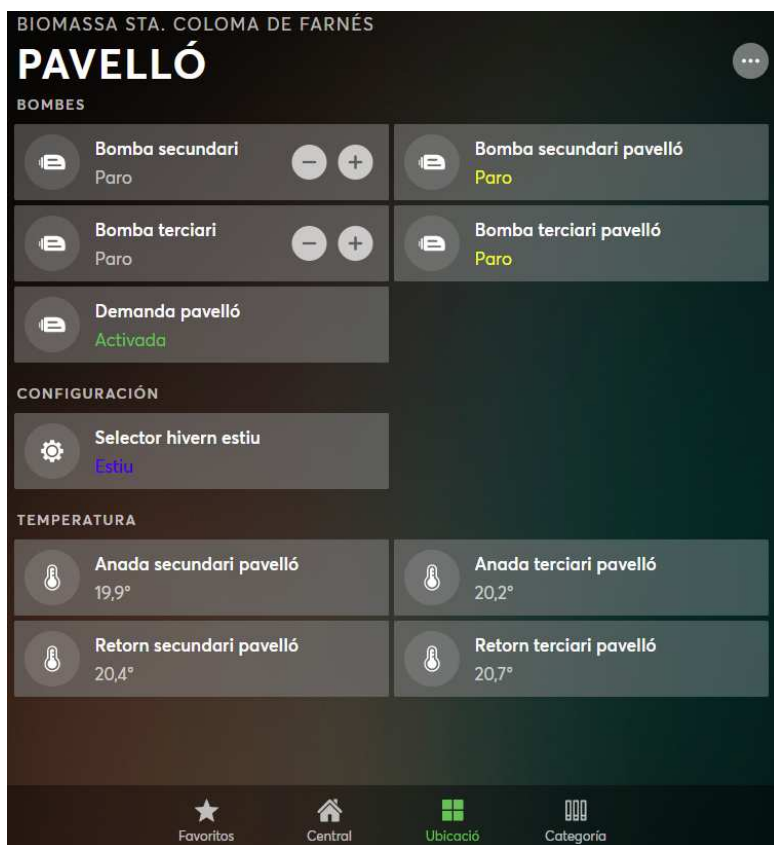
Els gràfics següents mostren els dos menús disponibles:



Si escollim un edifici l'aplicació mostra tots els paràmetres relatius a l'edifici seleccionat

Si escollim una categoria concreta apareixerà la informació d'aquell paràmetre per tots els edificis de la instal·lació

Segons l'exemple dels gràfics següents:



Per regla general, l'usuari escollirà l'edifici d'interès per tenir una visió conjunta de l'estat de la instal·lació i dels paràmetres que s'hi poden configurar.

NOTA: Els elements de control de cada edifici són específics de cadascun d'ells d'acord amb les característiques de les seves instal·lacions, i poden ser diferents a la resta.

4. Descripció dels paràmetres de control de les instal·lacions

A continuació es descriuen els diversos paràmetres del sistema de control:

4.1. Alarma

Les alarmes es troben a la categoria de la “sala de caldera” de biomassa i fan referència a deficiències a la xarxa de calor o a la pròpia caldera. Són gestionades per l'administrador i serveixen per donar avís al mantenidor de qualsevol incidència en el funcionament normal de les instal·lacions.

4.2. Bombes

Les bombes només es troben a la categoria de la “sala de caldera” de biomassa. L'administrador té nivell d'accés per a actuar sobre la seva arrencada i aturada, la resta d'usuaris en podrà veure el seu estat de funcionament. El seu funcionament és automàtic d'acord amb la programació preestablerta, no obstant, l'administrador podrà actuar manualment de forma remota per forçar-ne l'aturada o arrencada.

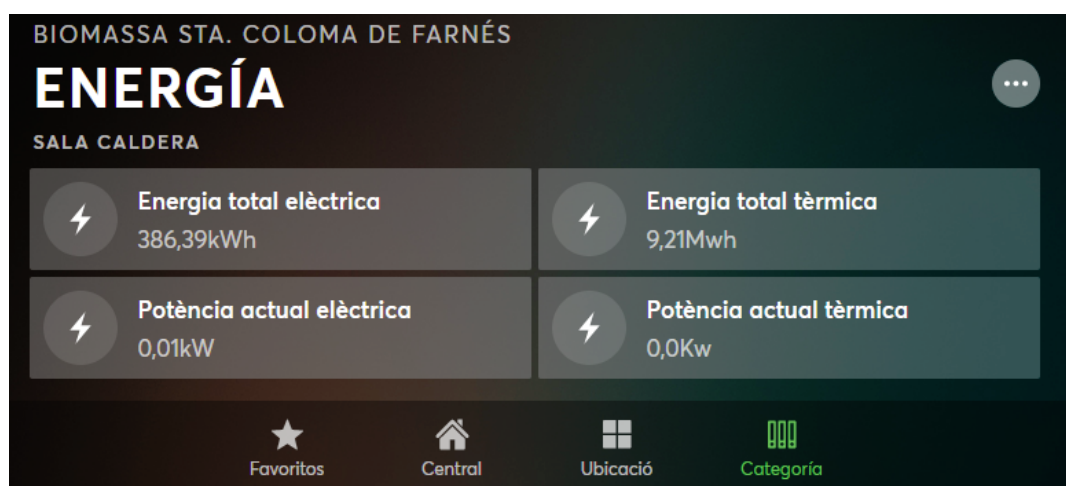
4.3. Calderes

L'apartat calderes fa referència als generadors de calor preexistents als equipaments, i que s'utilitzen com a suport de la caldera centralitzada de biomassa en cas d'avaria d'aquesta o de demanda superior a la seva capacitat. L'aplicatiu informa de si estan operatives o no en temps real.

4.4. Consums

L'apartat energia permet conèixer la potència i energia consumida a temps real per cada equipament (comptador) i amb visió de l'històric generat.

- **Consum total elèctric**, referit al consum d'energia elèctrica en kWh
- **Consum total tèrmic**, referit al consum d'energia tèrmica en kWh
- **Consum elèctric**, referit a la potència elèctrica instantània utilitzada en kW.
- **Consum tèrmic**, referit a la potència tèrmica instantània utilitzada en kW.



4.5. Demandes

L'apartat demandes permet conèixer si els equipaments requereixen demanda tèrmica, en funció dels termòstats de la instal·lació interior o altres consignes, que donen senyal a la instal·lació per a l'ordre d'abastiment tèrmic des de la xarxa de biomassa, mitjançant l'apartat **Demanda**.

La capacitat de regulació dels termòstats dependrà de la intervenció en el nivell d'automatització que s'hagi realitzat a cada edifici. En cas de no haver-hi implantat sondes de temperatura específiques per al present sistema de control, les consignes només es poden realitzar segons els sistema preexistent a l'edifici, sense accés remot.

El sistema de control també permet activar manualment de forma forçada l'abastiment des de la caldera de biomassa mitjançant l'apartat **Demanda manual** sense fer cas al termòstat, com a mode de prova o recirculació de manteniment, només disponible a nivell d'administrador.

4.6. Temperatura

Els sensors de temperatura permeten conèixer la temperatura de l'aigua en els circuits d'impulsió i retorn dels ramals de la xarxa de calor i del dipòsit d'inèrcia, i de les escomeses dels equipaments.

A nivell d'administrador es pot intervenir sobre les següents consignes:

- **Temperatura anada:** Temperatura instantània de l'aigua de sortida dels intercambiadors de cada edifici a partir de la qual, si no es pot assolir a través del subministrament d'energia tèrmica de la xarxa de biomassa, posen en marxa les calderes de gas natural preexistents (en els edificis que en disposen) per donar suport a la xarxa.
- **Temperatura retorn:** Temperatura instantània de l'aigua que retorna als intercanviadors de cada edifici.

5. Gestió del control dels equipaments

5.1. Control Salvador Espriu

S'ha introduït intercanviador de calor que permet cedir a la instal·lació l'energia necessària provinent de la xarxa de calor de biomassa, mantenint la caldera actual com a suport en sèrie.

El sistema de control centralitzat gestiona l'arrencada d'aquesta en cas que manqui calor de la xarxa de biomassa.

Aquest fet es produeix quan la temperatura d'impulsió dels circuits d'aigua interiors no arriben a la temperatura de consigna.

La resta de instal·lacions interiors mantenen la regulació i funcionament actual, independent de la xarxa de biomassa. També es controla el circuit afegit de producció d'ACS, controlant la bomba de circulació i la temperatura del dipòsit.

El sistema de control actua sobre els elements següents

- electrovàlvula d'alimentació hidràulica de l'intercanviador
- caldera de gas existent
- bomba circuit ACS

L'entorn gràfic de l'aplicatiu informàtic permet actuar i conèixer els següents paràmetres:

Visualització dels elements de control:

- Temperatura impulsó i retorn circuit secundari
- Comptador de calories
- Temperatura impulsó i retorn circuit terciari
- Estat de la bomba ACS (Off/On)
- Estat de la caldera (Off/On)
- Temperatura marxa caldera gas

- Temps espera caldera de gas
- Temperatura sonda dipòsit ACS

Actuació sobre paràmetres de control:

- Marxa caldera de gas
- Temperatura de consigna de la marxa de la caldera de gas
- Marxa bomba ACS
- Temperatura consigna dipòsit ACS

A més, es disposa a la sala de caldera de l'equipament, un actuador manual (magnetotèrmic sel·lector) per a la desconexió del sistema de control per biomassa, mitjançant seccionadors modulars disposats als subquadres de la sala de calderes respectivament.

5.2. Control Escola del Treball. Sala 1

S'ha introduït intercanviador de calor que permet cedir a la instal·lació l'energia necessària provinent de la xarxa de calor de biomassa, mantenint la caldera actual com a suport en sèrie.

El sistema de control centralitzat gestiona l'arrencada d'aquesta en cas que manqui calor de la xarxa de biomassa.

Aquest fet es produeix quan la temperatura d'impulsió dels circuits d'aigua interiors no arriben a la temperatura de consigna.

La resta de instal·lacions interiors mantenen la regulació i funcionament actual, independent de la xarxa de biomassa. També es controla el circuit afegit de producció d'ACS, controlant la bomba de circulació i la temperatura del dipòsit.

El sistema de control actua sobre els elements següents

- electrovàlvula d'alimentació hidràulica de l'intercanviador
- caldera de gas existent
- bomba circuit ACS

L'entorn gràfic de l'aplicatiu informàtic permet actuar i conèixer els següents paràmetres:

Visualització dels elements de control:

- Temperatura impulsio i retorn circuit secundari
- Comptador de calories
- Temperatura impulsio i retorn circuit terciari
- Estat de la bomba ACS (Off/On)
- Estat de la caldera (Off/On)
- Temperatura marxa caldera gas
- Temps espera caldera de gas
- Temperatura sonda dipòsit ACS

Actuació sobre paràmetres de control:

- Marxa caldera de gas
- Temperatura de consigna de la marxa de la caldera de gas
- Marxa bomba ACS

- Temperatura consigna dipòsit ACS

A més, es disposa a la sala de caldera de l'equipament, un actuador manual (magnetotèrmic sel·lector) per a la desconexió del sistema de control per biomassa, mitjançant seccionadors modulars disposats als subquadres de la sala de calderes respectivament.

5.3. Control Escola del Treball. Sala 2

S'ha introduït intercanviador de calor que permet cedir a la instal·lació l'energia necessària provinent de la xarxa de calor de biomassa, mantenint la caldera actual com a suport en sèrie.

El sistema de control centralitzat gestiona l'arrencada d'aquesta en cas que manqui calor de la xarxa de biomassa.

Aquest fet es produeix quan la temperatura d'impulsió dels circuits d'aigua interiors no arriben a la temperatura de consigna.

La resta de instal·lacions interiors mantenen la regulació i funcionament actual, independent de la xarxa de biomassa.

El sistema de control actua sobre els elements següents

- electrovàlvula d'alimentació hidràulica de l'intercanviador
- caldera de gas existent

L'entorn gràfic de l'aplicatiu informàtic permet actuar i conèixer els següents paràmetres:

Visualització dels elements de control:

- Temperatura impulsio i retorn circuit secundari
- Comptador de calories
- Temperatura impulsio i retorn circuit terciari
- Estat de la caldera (Off/On)
- Temperatura marxa caldera gas
- Temps espera caldera de gas

Actuació sobre paràmetres de control:

- Marxa caldera de gas
- Temperatura de consigna de la marxa de la caldera de gas

A més, es disposa a la sala de caldera de l'equipament, un actuador manual (magnetotèrmic sel·lector) per a la desconexió del sistema de control per biomassa, mitjançant seccionadors modulars disposats als subquadres de la sala de calderes respectivament.

5.4. Control Escola Salvador Llobet

S'ha introduït intercanviador de calor que permet cedir a la instal·lació l'energia necessària provinent de la xarxa de calor de biomassa, mantenint la caldera actual com a suport en sèrie.

El sistema de control centralitzat gestiona l'arrencada d'aquesta en cas que manqui calor de la xarxa de biomassa.

Aquest fet es produeix quan la temperatura d'impulsió dels circuits d'aigua interiors no arriben a la temperatura de consigna.

La resta de instal·lacions interiors mantenen la regulació i funcionament actual, independent de la xarxa de biomassa. També es controla el circuit afegit de producció d'ACS, controlant la bomba de circulació i la temperatura del dipòsit.

El sistema de control actua sobre els elements següents

- electrovàlvula d'alimentació hidràulica de l'intercanviador
- caldera de gas existent
- bomba circuit ACS

L'entorn gràfic de l'aplicatiu informàtic permet actuar i conèixer els següents paràmetres:

Visualització dels elements de control:

- Temperatura impulsió i retorn circuit secundari
- Comptador de calories
- Temperatura impulsió i retorn circuit terciari
- Estat de la bomba ACS (Off/On)
- Estat de la caldera (Off/On)
- Temperatura marxa caldera gas
- Temps espera caldera de gas
- Temperatura sonda dipòsit ACS

Actuació sobre paràmetres de control:

- Marxa caldera de gas
- Temperatura de consigna de la marxa de la caldera de gas
- Marxa bomba ACS
- Temperatura consigna dipòsit ACS

A més, es disposa a la sala de caldera de l'equipament, un actuador manual (magnetotèrmic sel·lector) per a la desconexió del sistema de control per biomassa, mitjançant seccionadors modulars disposats als subquadres de la sala de calderes respectivament.

5.5. Control IES Antoni Cumella

S'ha introduït intercanviador de calor que permet cedir a la instal·lació l'energia necessària provinent de la xarxa de calor de biomassa, mantenint la caldera actual com a suport en sèrie.

El sistema de control centralitzat gestiona l'arrencada d'aquesta en cas que manqui calor de la xarxa de biomassa.

Aquest fet es produeix quan la temperatura d'impulsió dels circuits d'aigua interiors no arriben a la temperatura de consigna.

La resta de instal·lacions interiors mantenen la regulació i funcionament actual, independent de la xarxa de biomassa.

El sistema de control actua sobre els elements següents

- electrovàlvula d'alimentació hidràulica de l'intercanviador
- caldera de gas existent

L'entorn gràfic de l'aplicatiu informàtic permet actuar i conèixer els següents paràmetres:

Visualització dels elements de control:

- Temperatura impulsió i retorn circuit secundari
- Comptador de calories

- Temperatura impulsió i retorn circuit terciari
- Estat de la caldera (Off/On)
- Temperatura marxa caldera gas
- Temps espera caldera de gas

Actuació sobre paràmetres de control:

- Marxa caldera de gas
- Temperatura de consigna de la marxa de la caldera de gas

A més, es disposa a la sala de caldera de l'equipament, un actuador manual (magnetotèrmic sel·lector) per a la desconexió del sistema de control per biomassa, mitjançant seccionadors modulars disposats als subquadres de la sala de calderes respectivament.

5.6. Control Centre Cultural

S'ha introduït intercanviador de calor que permet cedir a la instal·lació l'energia necessària provinent de la xarxa de calor de biomassa, mantenint la caldera actual com a suport en sèrie.

El sistema de control centralitzat gestiona l'arrencada d'aquesta en cas que manqui calor de la xarxa de biomassa.

Aquest fet es produeix quan la temperatura d'impulsió dels circuits d'aigua interiors no arriben a la temperatura de consigna.

La resta de instal·lacions interiors mantenen la regulació i funcionament actual, independent de la xarxa de biomassa.

El sistema de control actua sobre els elements següents

- electrovàlvula d'alimentació hidràulica de l'intercanviador
- caldera de gas existent

L'entorn gràfic de l'aplicatiu informàtic permet actuar i conèixer els següents paràmetres:

Visualització dels elements de control:

- Temperatura impulsió i retorn circuit secundari
- Comptador de calories
- Temperatura impulsió i retorn circuit terciari
- Estat de la caldera (Off/On)
- Temperatura marxa caldera gas
- Temps espera caldera de gas

Actuació sobre paràmetres de control:

- Marxa caldera de gas
- Temperatura de consigna de la marxa de la caldera de gas

A més, es disposa a la sala de caldera de l'equipament, un actuador manual (magnetotèrmic sel·lector) per a la desconexió del sistema de control per biomassa, mitjançant seccionadors modulars disposats als subquadres de la sala de calderes respectivament.

6. Gestió i control de la producció tèrmica amb biomassa i la xarxa de calor

6.1. Funcionalitat del sistema de control

6.1.1. Control caldera biomassa

Funcionament autònom de producció tèrmica mitjançant el mòdul de control de la caldera i independent de qualsevol altre controlador i regulació de la T^a del circuit primari mitjançant sondes de temperatura d'inserció en dipòsit d'inèrcia.

Programació:

- b01 (bomba de primari): comandada pel sistema de regulació de la caldera, segons consigna fabricant)
- T^a aigua impulsio: comandada pel sistema de regulació de la caldera, segons consigna mantenidor de la xarxa, prèvia programació. T^a consigna inicial: 80°C

6.1.2. Control xarxa de distribució hidràulica

Es disposen els mòduls de control i elements de camp que permetin arrencar i parar els grups de bombeig de cada ramal en funció de la demanda d'aquests. Si la temperatura de retorn i d'impulsió és superior a cert diferencial, la bomba es posa a una velocitat proporcional a aquest diferencial.

El sistema està compost per una estació modular programable, amb visualització de paràmetres, amb connexió per a programació, actuació i lectura remota des de qualsevol terminal informàtic amb connexió a internet a través d'entorn web. Inclou els elements de maniobra i quadres auxiliars, canalització i cablejat elèctric, de senyal i telefonia, per a les ordres descrites.

Els punts a controlar són els següents:

- Autorització funcionament caldera de biomassa
- Confirmació d'estat de funcionament
- Alarma de funcionament (entrada des del sistema de control propi de la caldera)
- Lectura comptador energia tèrmica sala caldera
- Lectura comptador energia elèctrica sala caldera
- Sonda temperatura impulsio circuits (primari, xarxa, ramals equipaments, i interiors)
- Sonda temperatura retorn circuits (primari, xarxa, ramals equipaments, i interiors)
- Sondes de temperatura ambient i termòstats equipaments
- Sondes de temperatura dipòsit d'inèrcia

Amb aquests punts l'usuari podrà tenir notícia de:

- lliurament de notificacions d'alarmes tècniques
- visualització remotament la lectura dels comptadors
- temperatura d'impulsió i retorn de cada circuit (xarxa i interior equipaments)
- temperatures ambient a temps real de cada zona
- temperatures acumulació inèrcia i acumuladors ACS
- hores de funcionament de les bombes, per fer manteniment preventiu.

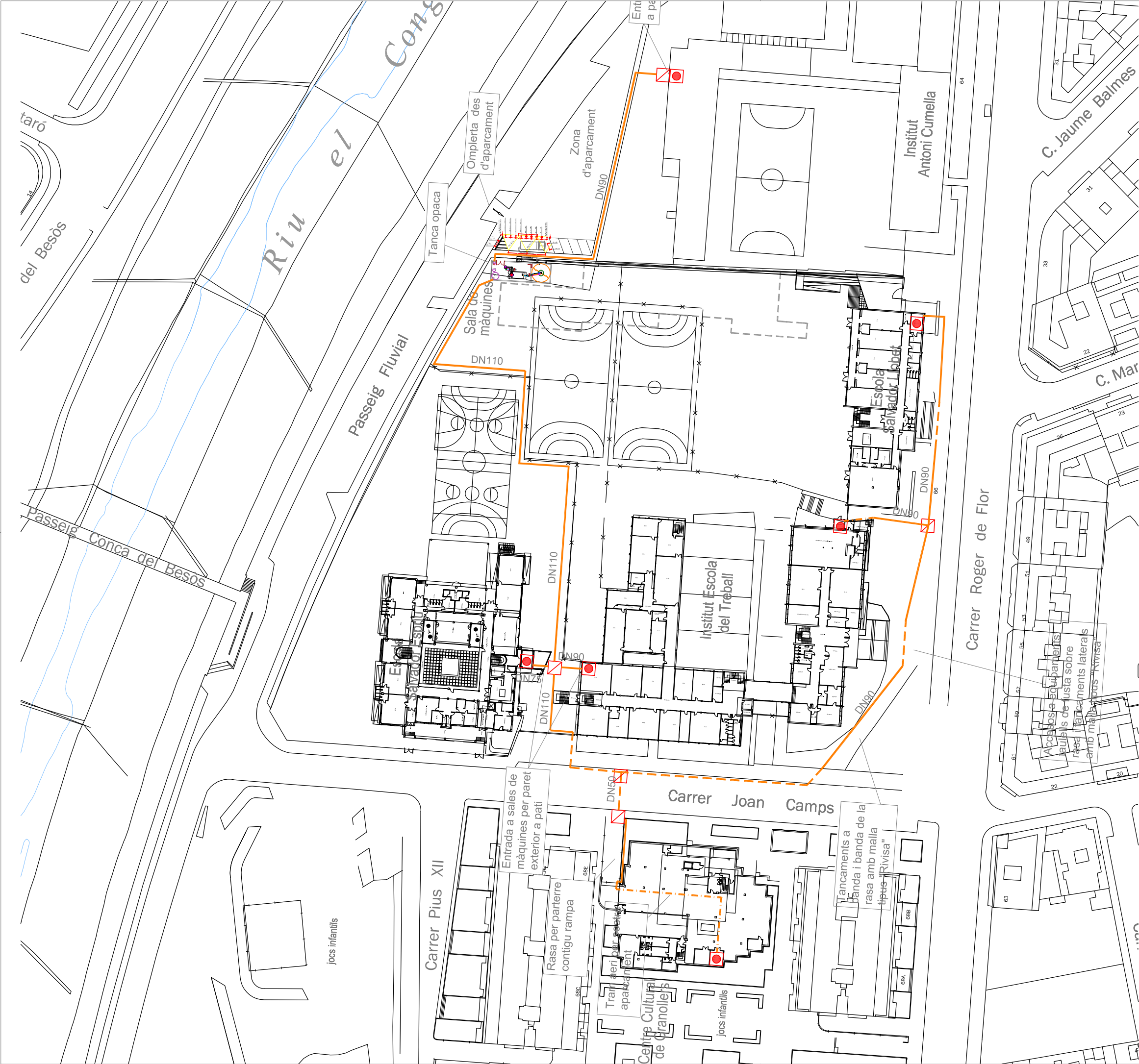
6.1.3. Gestió del sistema de control per a producció tèrmica i distribució hidràulica

L'entorn gràfic de l'aplicatiu informàtic permet actuar i conèixer els següents paràmetres de l'edifici de la generació tèrmica i xarxa de calor principal:

Visualització dels elements de control:

- Alarmes

- Consum elèctric total
- Consum tèrmic total
- Potència elèctrica
- Potència tèrmica
- Temperatura impulsió
- Temperatura retorn



SERVEIS EXISTENTS:

- Xarxa aigua potable (Sorea)
- Xarxes BT i MT (Endesa)
- Xarxa Telecom (Vodafone Ono)
- Xarxa Telecom (Telefonica)
- Xarxa gas natural

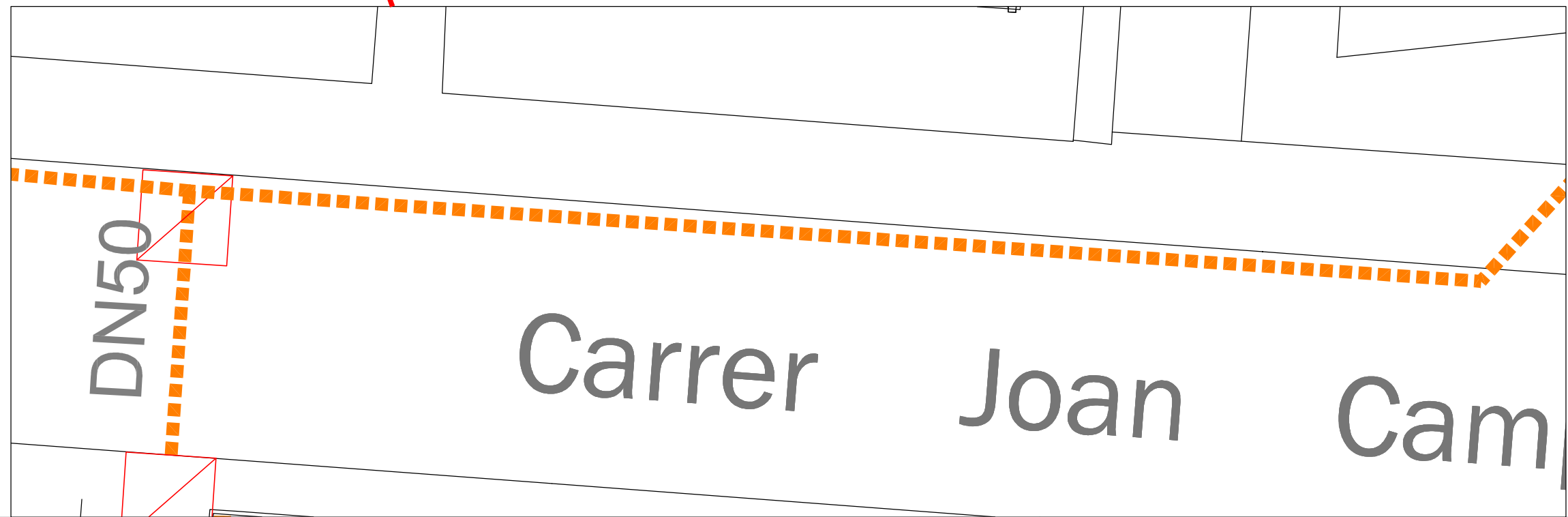
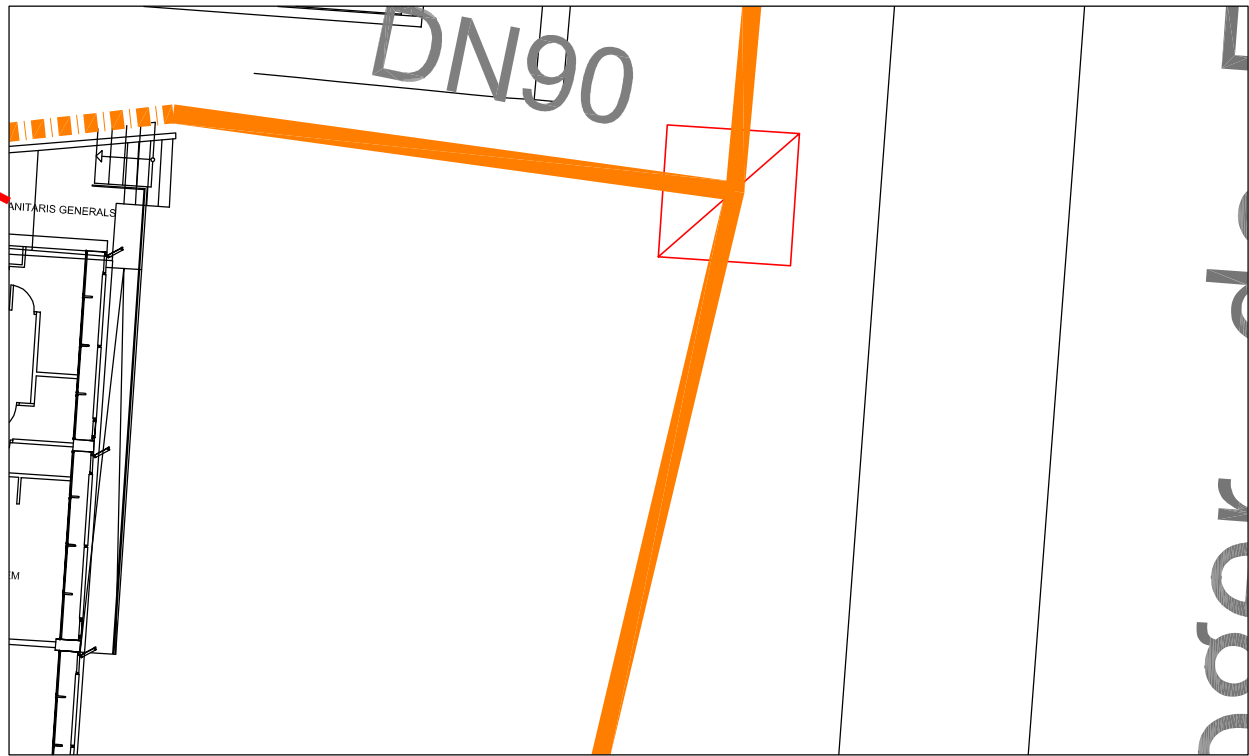
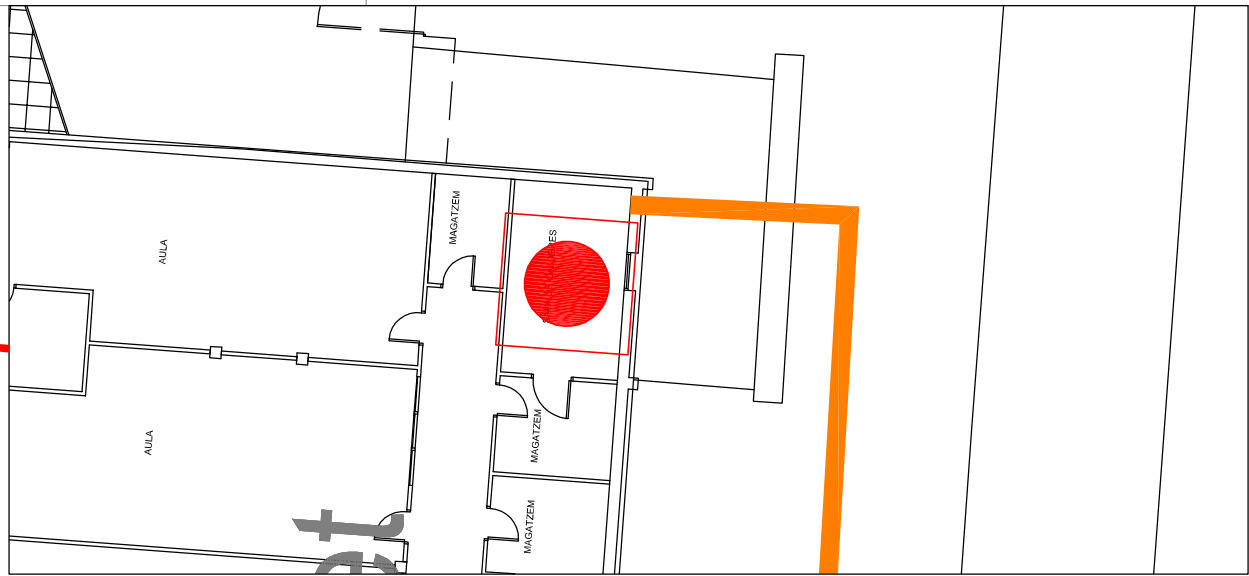
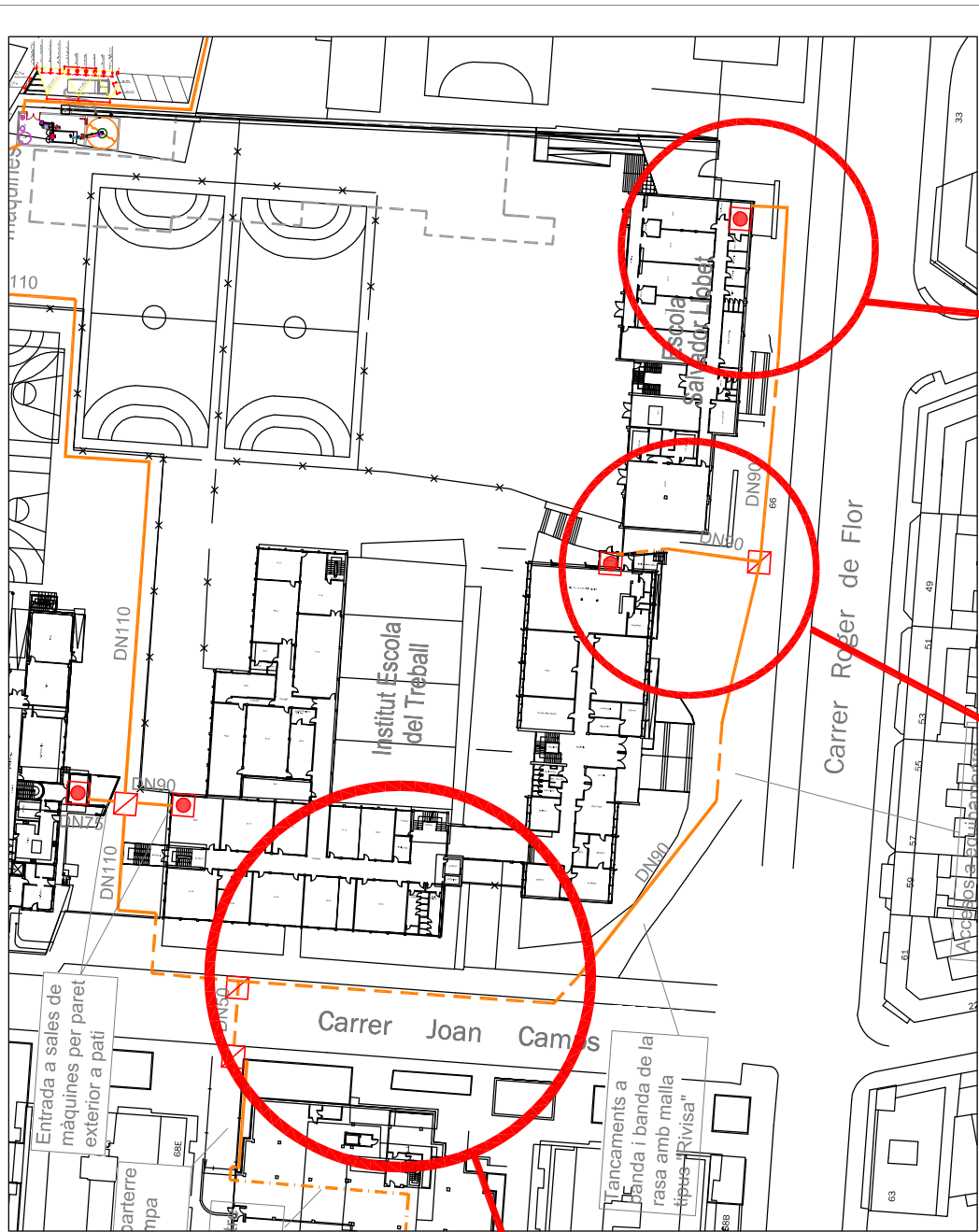
EQUIPAMENTS:

- Rasa per asfalt
- Rasa per sorra (a concretar)
- Registre
- Situació sala de màquines

Documentació final d'obra de la instal·lació d'un sistema de calefacció i producció d'ACS a partir de l'ús de biomassa (estella forestal) per alimentar diversos equipaments del municipi de Granollers

plànol	Xarxa de calor		
titular	Ajuntament de Granollers		
situació	Barri Instituts, s/n. 08401 Granollers (Barcelona)		
Rifa engineers	Aleix Rifa Beltran enginyer industrial	col. n° 15431	c-Buenos Aires, 60 · 08140 Caldes de Montbui T. 600 39 18 46 · aleix@rifaenginyers.com · www.rifaenginyers.com
data	desembre de 2019	arxiu	bmgr.dwg
escales		plànol n°	

A3: 1/1000 A1: 1/500 0 20

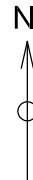


SERVEIS EXISTENTS:

- Xarxa aigua potable (Sorea)
- Xarxes BT i MT (Endesa)
- Xarxa Telecom (Vodafone Ono)
- Xarxa Telecom (Telefonica)
- Xarxa gas natural

EQUIPAMENTS:

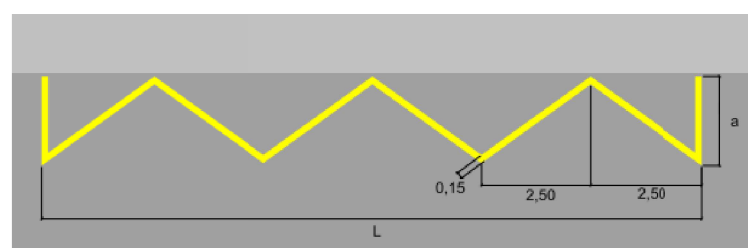
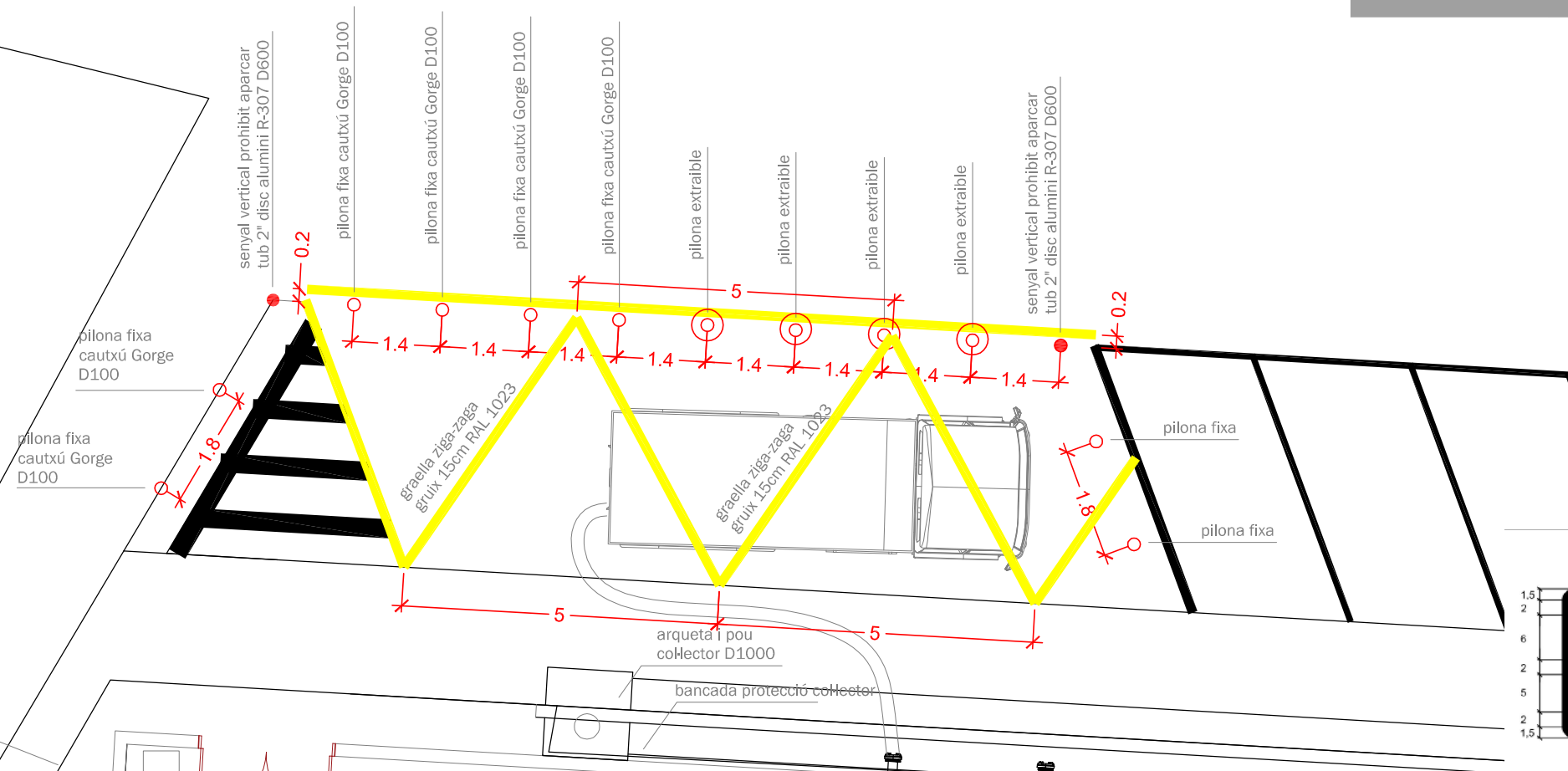
- Rasa per asfalt
- Rasa per sorra (a concretar)
- Registre
- Situació sala de màquines



Documentació final d'obra de la instal·lació d'un sistema de calefacció i producció d'ACS a partir de l'ús de biomassa (estella forestal) per alimentar diversos equipaments del municipi de Granollers

plànol	Xarxa de calor. Detalls		
titular	Ajuntament de Granollers		
situació	Barri Instituts, s/n. 08401 Granollers (Barcelona)		
Rifa engineers	Aleix Rifa Beltran enginyer industrial	col. n° 15431 c-Buenos Aires, 60 · 08140 Caldes de Montbui T. 600 39 18 46 · aleix@rifaenginyers.com · www.rifaenginyers.com	arxiu bmgr.dwg plànol n°
data	desembre de 2019		
escales			

de
ines



E-13

Línia en ziga-zaga

Quan la longitud **L** no sigui un múltiple de 5 m, la longitud dels trams unitaris de 2,5 m es modificarà el mínim possible per tal d'aconseguir que un nombre parell d'aquests trams doni la longitud total **L**.

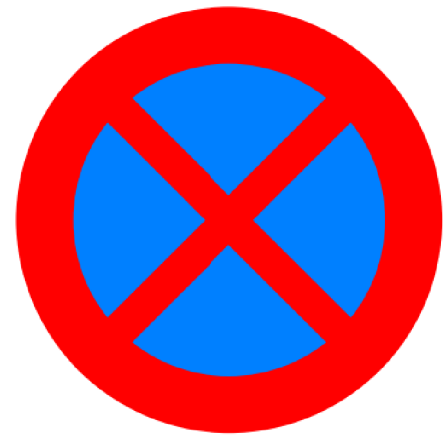
La longitud de 2,5 m dels trams unitaris o dels seus modificats és independent de l'amplada **a**.

L'amplada **a** mínima serà de 1,80 m i la recomanada serà de 2,50 m. Si els vehicles estacionen en bateria, la seva longitud fixarà el valor d'**a**.

R-307

Dimensions
φ 60

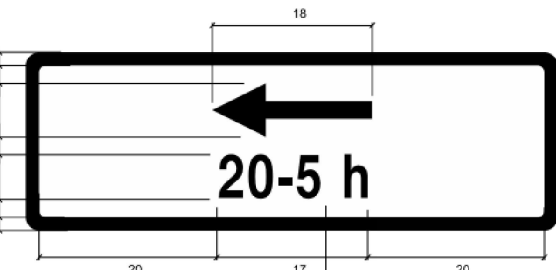
Prohibició de parar i aparcar en el costat de la calçada en el qual està situat el senyal. Llevat d'una inscripció que indiqui el contrari, la prohibició comença a la vertical del senyal i acaba a la intersecció més propera. No prohibeix la parada.



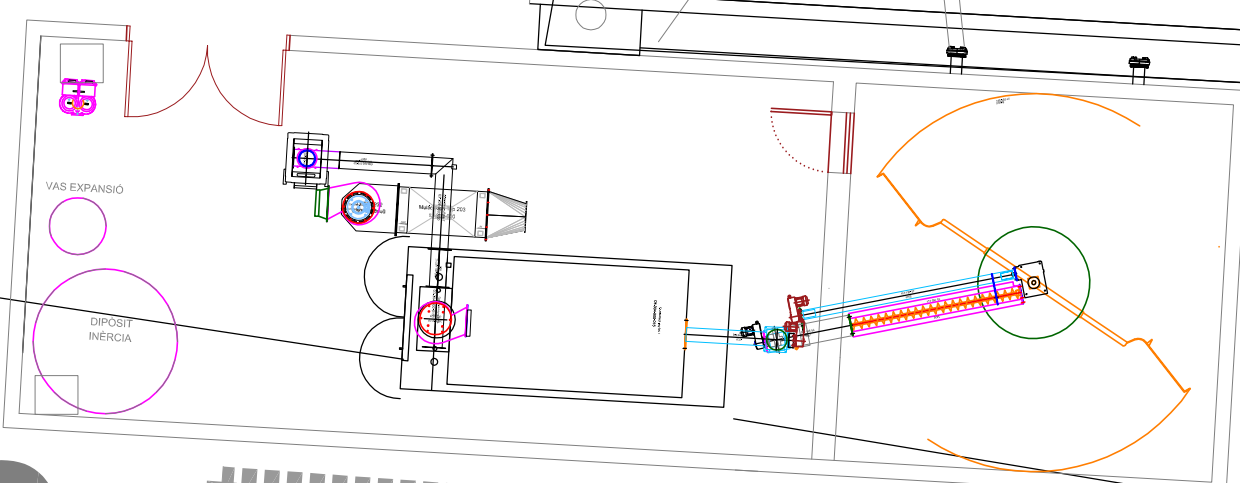
B-14a

Dimensions
60 x 20

S'utilitzarà conjuntament amb el senyal B-14b per a delimitar la reserva quan el seu final no estigui perfectament definit.



SUBSTITUIR PER "EXCEPTE VEHICLES AUTORITZATS"



Documentació final d'obra de la instal·lació d'un sistema de calefacció i producció d'ACS a partir de l'ús de biomassa (estella forestal) per alimentar diversos equipaments del municipi de Granollers

plànol
Sala de calderes planta i reserva d'aparcament

titular
Ajuntament de Granollers

situació
Barri Instituts, s/n. 08401 Granollers (Barcelona)

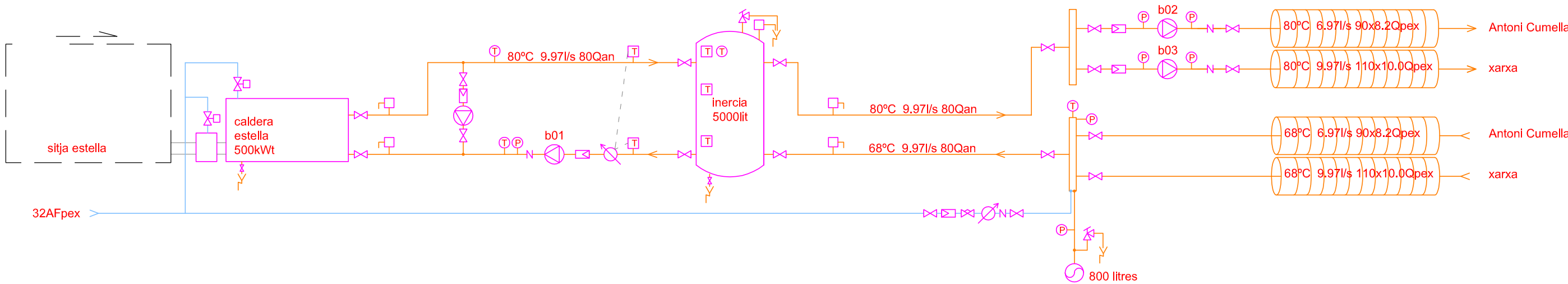
Rifa enginyers Aleix Rifa Beltran col·l. n° 15421 c-Buenos Aires, 60 · 08140 Caldes de Montbui
enginyer industrial T. 600 38 18 46 · aleix@rifaenginyers.com · www.rifaenginyers.com

data
desembre de 2019

escales

arxiu
bmgr.dwg
plànol n°

A3: 1/100 A1: 1/50 0 2



Esquema hidràulic

- comptador cabal i energia tèrmica
- bomba circulació i pont manomètric
- dipòsit expansió
- filtre colador
- valvula retenció
- valvula de pas
- valvula 2 vies motoritzada
- valvula seguretat (pressió)
- purgador aire
- manòmetre
- termòmetre
- sonda de temperatura
- desguàs

Nota: elements grafiats en gris són existents

Documentació final d'obra de la instal·lació d'un sistema de calefacció i producció d'ACS a partir de l'ús de biomassa (estella forestal) per alimentar diversos equipaments del municipi de Granollers

plànol

Esquema hidràulic sala caldera biomassa

titular
Ajuntament de Granollers

situació
Barri Instituts, s/n. 08401 Granollers (Barcelona)

Rifaenginyers Aleix Rifa Beltran col. n° 15431 c-Buenos Aires, 60 · 08140 Caldes de Montbui
enginyer industrial T. 600 39 18 46 · aleix@rifaenginyers.com · www.rifaenginyers.com

data
desembre de 2019

escales

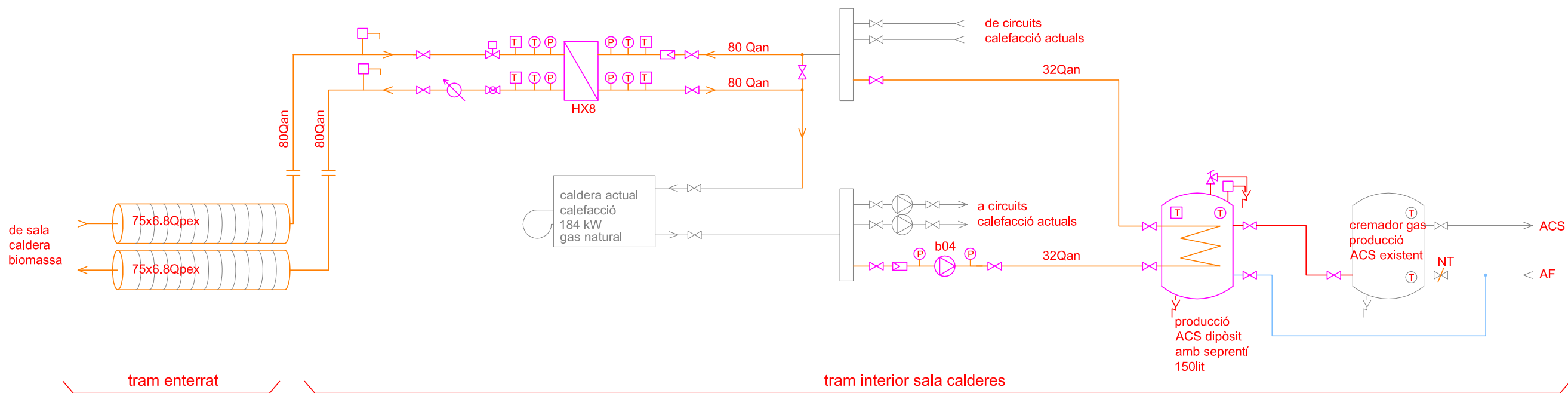
arxiu
bmgrch.dwg

plànol n°

Relació de bombes

ref	inst	sim	c		pressió Pdisp kPa	tipus	velocitat *	Sel·lecció equip marca model	
			l/s	m3/h					
b01 primari caldera	1	1	9,97	35,89	53	en línia simple	variador freq.	Grundfos	Magna3 65-150F
b2 Antoni Cumella	1	1	6,97	25,08	95	en línia simple	variador freq.	Grundfos	Magna3 65-150F
b3 xarxa	1	1	9,95	35,83	290	en línia simple	variador freq.	Grundfos	TPE 65-340/2-S

(*) pressió a ajustar segons traçat i composició definitius dels circuits hidràulics



ESTACIÓ D'INTERCANVI
SALA CALDERES SALVADOR ESPRIU

- Esquema hidràulic
- comptador cabal i energia tèrmica
 - bomba circulació i pont manomètric
 - dipòsit expansió
 - filtre colador
 - valvula retenció
 - valvula de pas
 - valvula 2 vies motoritzada
 - valvula seguretat (pressió)
 - purgador aire
 - manòmetre
 - termòmetre
 - sonda de temperatura
 - desguàs

Intercanviadors biomassa Granollers

codi projecte	recinte	servei	pot. kW	Sedical
HX8	Salvador Espriu	calefacció	210	UFP-54/49MH43- C1-PN10
HX2	Salvador Llobet	calefacció	160	UFP-54/38MH47- C1-PN10
HX4	EMT 1	calefacció	250	UFP-54/44MH73- C1-PN10
HX5	EMT 2	calefacció	250	UFP-54/44MH73- C1-PN10
HX1	Antoni Cumella	calefacció	350	UFP-63/55LM71- H-PN10
HX7	Centre cultural	calefacció	70	UFP-34/48 H C-PN10

Relació de bombes

ref	inst	sim	c	l/s	m3/h	pressió Pdisp kPa	tipus	velocitat *	Sel·lecció equip marca model
b04 producció ACS	1	1	1,67	6,00	37	en línia	simple	manual	Baxi 1025 - 230V

Nota: elements grafiats en gris són existents

Documentació final d'obra de la instal·lació d'un sistema de calefacció i producció d'ACS a partir de l'ús de biomassa (estella forestal) per alimentar diversos equipaments del municipi de Granollers

plànol

Esquema hidràulic sala calderes Salvador Espriu

titular

Ajuntament de Granollers

situació

Barri Instituts, s/n. 08401 Granollers (Barcelona)

Rifa enginyers

Aleix Rifa Beltran
enginyer industrial

col. n° 15431 c-Buenos Aires, 60 · 08140 Caldes de Montbui
T. 600 39 18 46 · aleix@rifaenginyers.com · www.rifaenginyers.com

data

desembre de 2019

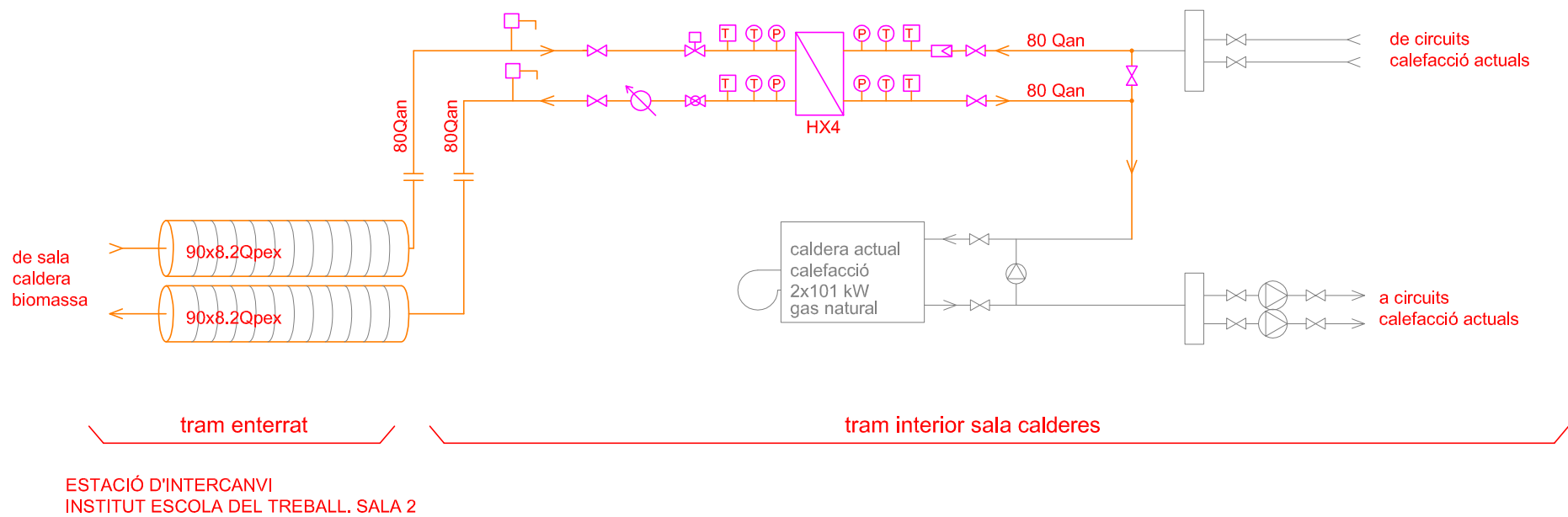
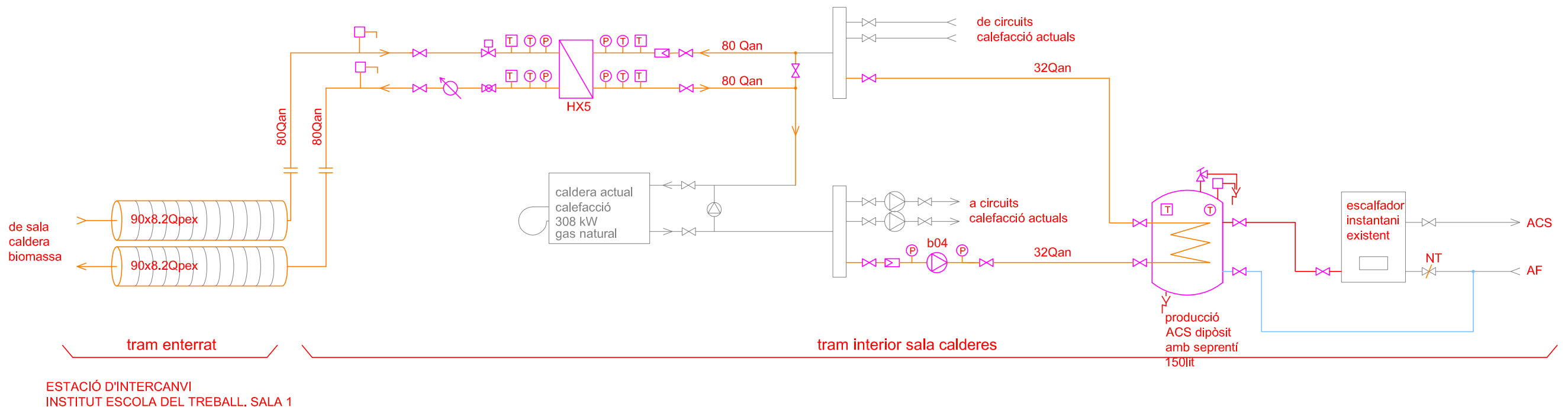
arxiu

bmgrch.dwg

escales

plànol n°

A3: s/e A1: s/e 0 -



- Esquema hidràulic
- comptador cabal i energia tèrmica
 - bomba circulació i pont manomètric
 - dipòsit expansió
 - filtre colador
 - valvula retenció
 - valvula de pas
 - valvula 2 vies motoritzada
 - valvula seguretat (pressió)
 - purgador aire
 - manòmetre
 - termòmetre
 - sonda de temperatura
 - desguàs

Intercanviadors biomassa Granollers

codi projecte	recinte	servei	pot. kW	Sedical
HX8	Salvador Espriu	calefacció	210	UFP-54/49MH43- C1-PN10
HX2	Salvador Llobet	calefacció	160	UFP-54/38MH47- C1-PN10
HX4	EMT 1	calefacció	250	UFP-54/44MH73- C1-PN10
HX5	EMT 2	calefacció	250	UFP-54/44MH73- C1-PN10
HX1	Antoni Cumella	calefacció	350	UFP-63/55LM71- H-PN10
HX7	Centre cultural	calefacció	70	UFP-34/48 H C-PN10

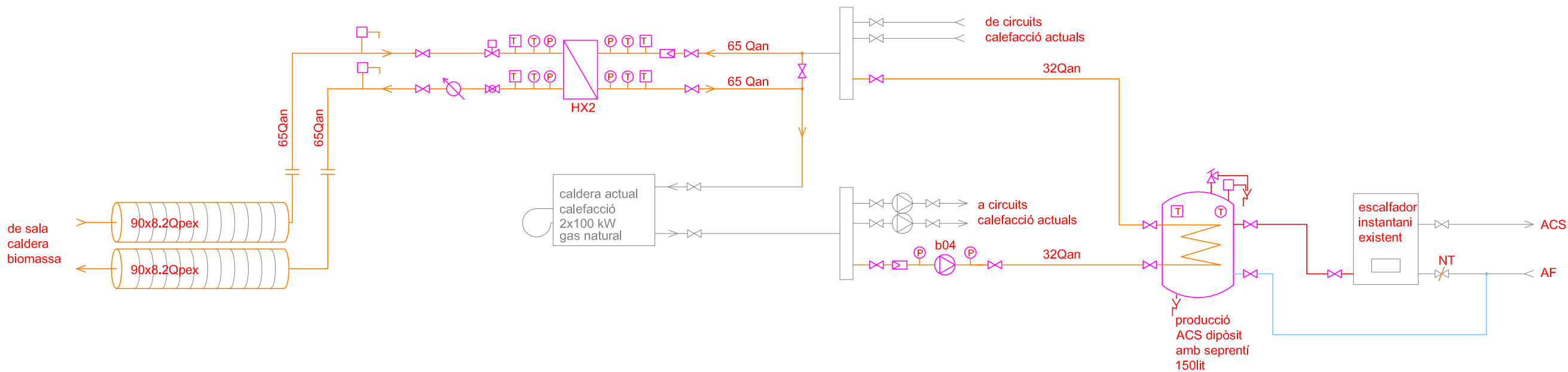
Relació de bombes

ref	inst	sim	c	l/s	m3/h	pressió Pdisp kPa	tipus	velocitat *	Sel·lecció equip marca	model
b04 producció ACS	1	1	1,67	6,00	37	en línia	simple	manual	Baxi	1025 - 230V

Nota: elements grafiats en gris són existents

Documentació final d'obra de la instal·lació d'un sistema de calefacció i producció d'ACS a partir de l'ús de biomassa (estella forestal) per alimentar diversos equipaments del municipi de Granollers

plànol	Esquema hidràulic sales de calderes Escola del Treball		
titular	Ajuntament de Granollers		
situació	Barri Instituts, s/n. 08401 Granollers (Barcelona)		
Rifa enginyers	Aleix Rifa Beltran enginyer industrial	col. n° 15431 T. 600 39 18 46	c-Buenos Aires, 60 · 08140 Caldes de Montbui aleix@rifaenginyers.com · www.rifaenginyers.com
data	desembre de 2019	arxiu	bmol2ch.dwg
escales	A3: s/e	A1: s/e	plànol n°



ESTACIÓ D'INTERCANVI
ESCOLA SALVADOR LLOBET

- Esquema hidràulic
- comptador cabal i energia tèrmica
 - bomba circulació i pont manomètric
 - dipòsit expansió
 - filtre colador
 - valvula retenció
 - valvula de pas
 - valvula 2 vies motoritzada
 - valvula seguretat (pressió)
 - purgador aire
 - manòmetre
 - termòmetre
 - sonda de temperatura
 - desguàs

Intercanviadors biomassa Granollers

codi projecte	recinte	servei	pot. kW	Sedical
HX8	Salvador Espriu	calefacció	210	UFP-54/49MH43- C1-PN10
HX2	Salvador Llobet	calefacció	160	UFP-54/38MH47- C1-PN10
HX4	EMT 1	calefacció	250	UFP-54/44MH73- C1-PN10
HX5	EMT 2	calefacció	250	UFP-54/44MH73- C1-PN10
HX1	Antoni Cumella	calefacció	350	UFP-63/55LM71- H-PN10
HX7	Centre cultural	calefacció	70	UFP-34/48 H C-PN10

Relació de bombes

ref	inst	sim	c	pressió Pdisp kPa	tipus	velocitat *	Sel-lecció equip marca model
b04 producció ACS	1	1	1,67 6,00	37	en línia simple	manual	Baxi 1025 - 230V

Nota: elements grafiats en gris són existents

Documentació final d'obra de la instal·lació d'un sistema de calefacció i producció d'ACS a partir de l'ús de biomassa (estella forestal) per alimentar diversos equipaments del municipi de Granollers

plànol
Esquema hidràulic sala de calderes Escola Salvador Llobet

titular
Ajuntament de Granollers

situació
Barri Instituts, s/n. 08401 Granollers (Barcelona)

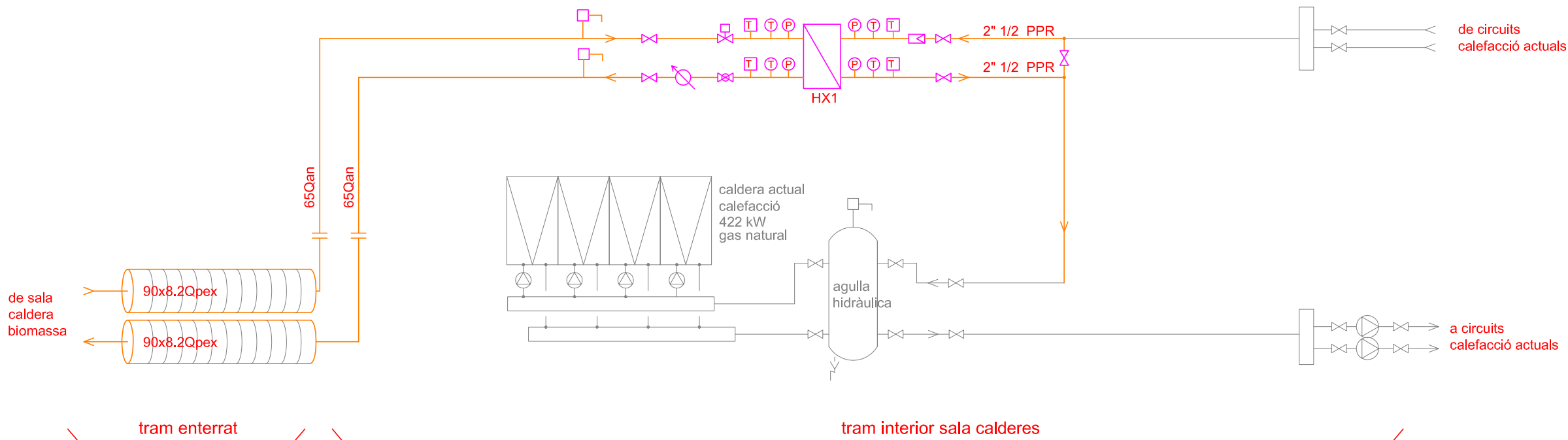
Rifa enginyers Aleix Rifa Beltran col. n° 15431 c-Buenos Aires, 60 · 08140 Caldes de Montbú T. 600 39 18 46 · aleix@rifaenginyers.com · www.rifaenginyers.com

data
desembre de 2019

escales
arxiu
bmo12ch.dwg
plànol n°

A3: s/e A1: s/e 0 -

es04



ESTACIÓ D'INTERCANVI
INSTITUT ANTONI CUMELLA

- Esquema hidràulic
- comptador cabal i energia tèrmica
 - bomba circulació i pont manomètric
 - dipòsit expansió
 - filtre colador
 - valvula retenció
 - valvula de pas
 - valvula 2 vies motoritzada
 - valvula seguretat (pressió)
 - purgador aire
 - manòmetre
 - termòmetre
 - sonda de temperatura
 - desguàs

Intercanviadors biomassa Granollers

codi projecte	recinte	servei	pot. kW	Sedical
HX8	Salvador Espriu	calefacció	210	UFP-54/49MH43- C1-PN10
HX2	Salvador Llobet	calefacció	160	UFP-54/38MH47- C1-PN10
HX4	EMT 1	calefacció	250	UFP-54/44MH73- C1-PN10
HX5	EMT 2	calefacció	250	UFP-54/44MH73- C1-PN10
HX1	Antoni Cumella	calefacció	350	UFP-63/55LM71- H-PN10
HX7	Centre cultural	calefacció	70	UFP-34/48 H C-PN10

Relació de bombes

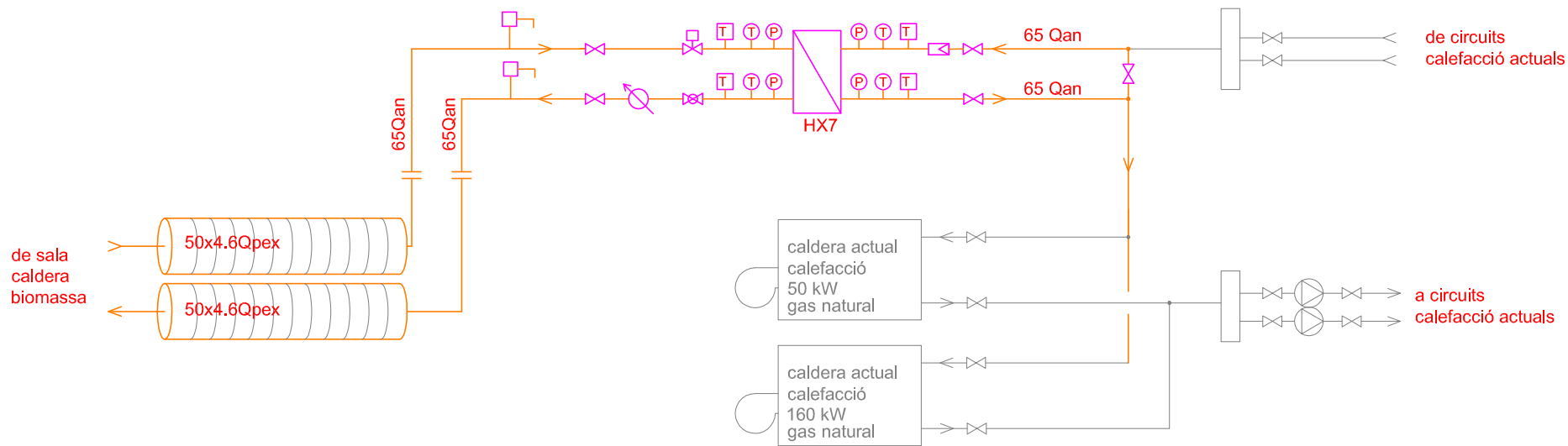
ref	inst	sim	c	pressió Pdisp kPa	tipus	velocitat *	Sel·lecció equip marca model
b04 producció ACS	1	1	1,67 m3/h l/s	6,00	37	en línia simple manual	Baxi 1025 - 230V

Nota: elements grafiats en gris són existents

Documentació final d'obra de la instal·lació d'un sistema de calefacció i producció d'ACS a partir de l'ús de biomassa (estella forestal) per alimentar diversos equipaments del municipi de Granollers

plànol	Esquema hidràulic sala de calderes IES Antoni Cumella
titular	Ajuntament de Granollers
situació	Barri Instituts, s/n. 08401 Granollers (Barcelona)
Rifa enginyers	Aleix Rifa Beltran enginyer industrial col. n° 15431 c-Buenos Aires, 60 · 08140 Caldes de Montbui T. 600 39 18 46 · aleix@rifaenginyers.com · www.rifaenginyers.com
data	desembre de 2019
escales	arxiu bmol2ch.dwg plànol n°

A3: s/e A1: s/e 0 -



ESTACIÓ D'INTERCANVI
CENTRE CULTURAL

tram enterrat

tram interior sala calderes

- Esquema hidràulic
- comptador cabal i energia tèrmica
 - bomba circulació i pont manomètric
 - dipòsit expansió
 - filtre colador
 - valvula retenció
 - valvula de pas
 - valvula 2 vies motoritzada
 - valvula seguretat (pressió)
 - purgador aire
 - manòmetre
 - termòmetre
 - sonda de temperatura
 - desguàs

Intercanviadors biomassa Granollers

codi projecte	recinte	servei	pot. kW	Sedical
HX8	Salvador Espriu	calefacció	210	UFP-54/49MH43- C1-PN10
HX2	Salvador Llobet	calefacció	160	UFP-54/38MH47- C1-PN10
HX4	EMT 1	calefacció	250	UFP-54/44MH73- C1-PN10
HX5	EMT 2	calefacció	250	UFP-54/44MH73- C1-PN10
HX1	Antoni Cumella	calefacció	350	UFP-63/55LM71- H-PN10
HX7	Centre cultural	calefacció	70	UFP-34/48 H C-PN10

Relació de bombes									
ref	inst	sim	c		pressió Pdisp kPa	tipus	velocitat *		Sel·lecció equip marca model
			l/s	m3/h					
b04	producció ACS	1	1	1,67 6,00	37	en línia simple	manual		Baxi 1025 - 230V

Nota: elements grafiats en gris són existents

Documentació final d'obra de la instal·lació d'un sistema de calefacció i producció d'ACS a partir de l'ús de biomassa (estella forestal) per alimentar diversos equipaments del municipi de Granollers

plànol

Esquema hidràulic sala de calderes Centre Cultural

titular

Ajuntament de Granollers

situació

Barri Instituts, s/n. 08401 Granollers (Barcelona)

Rifa engineers

Aleix Rifa Beltran
enginyer industrial

col. n° 15431 c-Buenos Aires, 60 · 08140 Caldes de Montbui
T. 600 39 18 46 · aleix@rifaengineers.com · www.rifaengineers.com

data

desembre de 2019

arxiu

bmol2ch.dwg

escales

plànol n°

A3: s/e A1: s/e 0 -

es06